

310.2

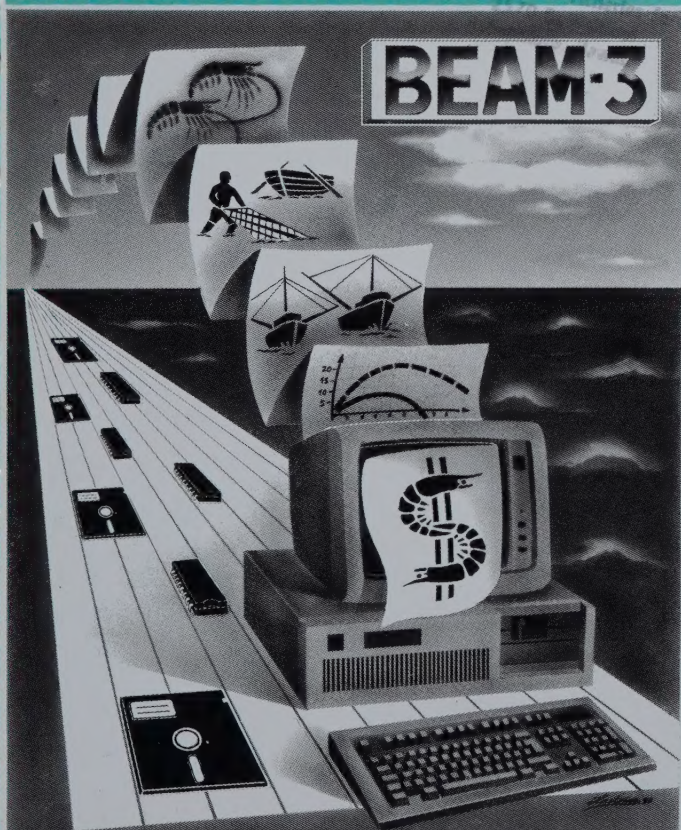
Logiciels pour l'analyse bioéconomique des pêcheries

BEAM 3:

Simulation bioéconomique analytique
de pêcheries de crevettes tropicales
avec recrutement fixe ou aléatoire

FAO
DOCUMENT
TECHNIQUE
SUR
LES PÊCHES

310.2



ORGANISATION
DES
NATIONS UNIES
POUR
L'ALIMENTATION
ET
L'AGRICULTURE

FAO
DOCUMENT
TECHNIQUE
SUR
LES PÊCHES

310.2

Logiciels pour l'analyse bioéconomique des pêcheries

BEAM 3:

Simulation bioéconomique analytique
de pêcheries de crevettes tropicales
avec recrutement fixe ou aléatoire

par
Y. Cochet
et

B. Gilly

Département Stratégie de développement
et d'aménagement

IFREMER

66, avenue d'Iéna
75116 Paris, France

LIBRARY
OCT 1
National Marine Fisheries Service
2570 Dole Street
Honolulu, Hawaii

Library
National Marine Fisheries Service
2570 Honolulu Laboratory F/SWC8
2570 Dole Street
Honolulu, HI 96815-8306



ORGANISATION
DES
NATIONS UNIES
POUR
L'ALIMENTATION
ET
L'AGRICULTURE
Rome, 1990

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

M-42

ISBN 92-5-202945-1

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche bibliographique ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit: électronique, mécanique, par photocopie ou autre, sans autorisation préalable. Adresser une demande motivée au Directeur de la Division des publications, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie, en indiquant les passages ou illustrations en cause.

© FAO 1990

PRÉPARATION DU DOCUMENT

Ce logiciel a été préparé à l'origine par Y. Cochet et B. Gilly de l'IFREMER (sous le nom de SIMUPEC) pour analyser la pêche crevette tropicale de Guyane Française et en particulier les interactions bioéconomique entre flottes nationales et étrangères. Une première application pratique de ce logiciel a été présentée lors du deuxième groupe de travail sur la modélisation biologique et économique des ressources crevettières du plateau Guyano-Brésilien (*). Le logiciel a été généralisé par ses auteurs (sous le nom de BEAM 3), à la demande de la FAO pour pouvoir être utilisé facilement dans les pays où la gestion des pêcheries crevettières exploitées par plusieurs flottes, artisanales et industrielles est un problème important.

Ce document fait partie d'une série de trois documents techniques présentant respectivement les modèles bioéconomiques BEAM 1, BEAM 2, BEAM 3 et BEAM 4 (par ordre de complexité croissante).

(*) Report of the Second Workshop on the biological and economical modelling of the shrimp resources on the Guyana Brazil Shelf, Cayenne, French Guyana, 26 May 1988. FAO Fish.Rep., (418), 89 p.

Distribution :

Département des pêches de la FAO
Fonctionnaires régionaux des pêches
de la FAO
Projets régionaux
Auteurs

Cochet, Y.; Gilly, B.

Logiciels pour l'analyse bioéconomique des pêcheries. BEAM 3: Simulation bioéconomique analytique de pêcheries de crevettes tropicales avec recrutement fixe ou aléatoire.

FAO Document technique sur les pêches. No. 310.2. Rome, FAO. 1990. 57p.

RÉSUMÉ

BEAM 3 est un logiciel d'aide à la décision en milieu incertain dans le domaine de l'aménagement des pêcheries crevettières tropicales à plusieurs flottes et plusieurs espèces-cibles. Il permet la détermination des niveaux de capture requis, à long terme pour atteindre des objectifs donnés, en fonction des fluctuations du recrutement (constant ou aléatoire) et des dynamiques d'investissement propres à chaque flotte. Il permet d'analyser les implications à long terme de ces niveaux de captures.

Le logiciel ne détermine pas les solutions optimales laissant à l'utilisateur le soin de définir les critères de choix et d'arriver aux solutions éventuelles par tâtonnements. Le modèle bioéconomique sous-jacent suppose:

- la mobilité totale des hommes et du capital dans chaque pêche.
- l'absence de relation stock-recrues (utilisation non recommandée pour $F > 2M$).
- Un comportement économique rationnel (les Sociétés n'investissent que quand elles dégagent des surplus).

BEAM 3 calcule la distribution de probabilités des débarquements, des revenus, des surplus des producteurs, de la valeur ajoutée nette et de sa distribution entre le pays côtier et l'étranger (avec ou sans limitation volontaire des capacités de captures).

A. MANUEL DE REFERENCE	1
A.1 INTRODUCTION	1
A.2 LIMITES ET FINALITE DE LA MODELISATION	2
A.2.1. Limites des procédures d'aménagement traditionnelles	2
A.2.2. Objectifs de la modélisation	3
A.2.3. Introduction à la prise de décision en univers incertain	5
A.3 PRESENTATION DU MODELE BIO-ECONOMIQUE	8
A.3.1. Structure du modèle	8
A.3.2. Relations fonctionnelles	10
A.3.2.1. Capacité de capture et effort de pêche	10
A.3.2.2. Capturabilité et mortalité par pêche	11
A.3.2.3. Abondance et recrutement	12
A.3.2.4. Production et revenu brut	13
A.3.2.5. Coûts de production	13
A.3.2.6. Surplus des producteurs	15
A.3.2.7. Valeur ajoutée nette	15
A.3.3. Mode de fonctionnement et calibrage du modèle	15
Bibliographie sommaire	16

B. MANUEL D'UTILISATION	17
B.1 IMPLANTATION	17
B.1.1 Configuration	17
B.1.2 Installation	18
B.1.3 Mise en route	18
B.2 UTILISATION DU LOGICIEL	19
B.2.1 Mode de calcul des variables	19
B.2.1.1 Variables de base	19
B.2.1.2 Recrutement	20
B.2.1.3 Captures et prix	21
B.2.1.4 Coûts fixes, variables et proportionnels	23
B.2.1.5 Prime à la quantité	25
B.2.1.6 Valeur ajoutée exportée	26
B.2.1.7 Investissements et subventions	27
B.2.1.8 Variables de limitation de l'effort	29
B.2.2 Conseils d'utilisation	30
B.2.2.1 Touches de fonction	30
B.2.2.2 Notations	30
B.2.2.3 Mise en route du logiciel	31
B.2.3 DETAIL DES PROGRAMMES	31
B.2.3.1 MODIFIC	31
B.2.3.1.1 Choix du répertoire	32
B.2.3.1.2 Choix du fichier	33
B.2.3.1.3 Création d'un nouveau fichier	34
B.2.3.1.4 Choix des variables	35
B.2.3.1.5 Modification d'une variable	36
B.2.3.1.6 Sauvegarde du fichier de paramètres	37
B.2.3.1.7 Impression du fichier de paramètres	38
B.2.3.2 SIMUPEC	39
B.2.3.2.1 Choix du répertoire et du fichier	39
B.2.3.2.2 Choix des variables de la simulation	40
B.2.3.2.3 Choix du fichier graphique	42
B.2.3.2.4 Exécution des calculs et résultats	43
B.2.3.3 HISTO	44
B.2.3.3.1 Choix du répertoire	45
B.2.3.3.2 Tracé des graphes	45
B.2.4 Exemple	47
B.2.5 Annexe	51

A. MANUEL DE REFERENCE

A.1 INTRODUCTION

La plupart des travaux scientifiques concernant l'aménagement des pêcheries réalisés au cours des dix dernières années font apparaître l'importance cruciale des mécanismes d'allocation de droit d'usage des ressources. Le développement des principales pêcheries après la deuxième guerre mondiale s'est fait sans aucune barrière permettant de limiter l'accès aux ressources de nouvelles capacités de capture. La baisse des rendements moyens de ces unités et l'accroissement de la valeur des investissements ont entraîné beaucoup de pêcheries dans des turbulences où les décisions individuelles ne faisaient souvent qu'accroître la détérioration générale des conditions d'exploitation : la diminution des rémunérations du travail et du capital a fréquemment obligé chaque armement à accroître son efficacité pour augmenter sa part dans les captures totales.

De nombreux mécanismes d'allocation des droits d'usage existent et un certain nombre d'entre eux ont été testés en divers endroits dans le monde (GILLY et MEURIOT, 1986, TREMBLAY, 1988), en particulier depuis que l'instauration et la généralisation des ZEE a donné aux pays riverains la responsabilité de la gestion des pêcheries.

L'allocation des droits d'usage des ressources par l'intermédiaire de licences de pêche est un mécanisme indirect qui limite à moyen-long terme la capacité totale de captures et, selon l'ampleur de la relation effort de pêche-mortalité par pêche, l'intensité d'exploitation. Il repose sur l'hypothèse selon laquelle, pour un niveau d'effort de pêche donné, les captures dépendent de l'abondance relative des ressources. Ainsi, dans le cadre d'un programme d'aménagement fondé sur un système de licences, la régulation des capacités effectives de captures est supposée se faire, à court terme, par modification du taux d'utilisation des capacités nominales de capture (réduction de l'intensité d'utilisation des bateaux).

Cette adaptation de court terme n'est acceptable que si les fluctuations de l'abondance sont essentiellement liées aux activités de pêche. Dans le cas où l'abondance est liée à des facteurs exogènes à la pêche, la détermination du niveau des capacités de capture à long terme est plus délicate, surtout lorsque les possibilités de reconversion temporaire ou permanente des navires et des marins sont faibles.

De nombreuses pêcheries, en particulier les pêcheries côtières des mers chaudes de la zone inter-tropicale, se trouvent à cet égard dans des conditions extrêmes. Au plan de la ressource, les fluctuations du recrutement sont importantes et déterminent en grande partie les résultats annuels des flottilles parce que la durée de vie des espèces concernées, relativement brève, ne permet pas à un recrutement d'être exploité sur plus d'une année (1). En ce qui concerne les flottilles pêchant traditionnellement sur ces zones, il n'existe souvent que de rares possibilités alternatives d'allocation de l'effort de pêche : (i) soit parce que les navires sont très spécialisés et sont difficilement re-convertibles à d'autres usages (coûts de transformation élevés); (ii) soit parce que les ZEE voisines sont soumises à des systèmes de licences strictes et que les navires ne peuvent changer librement de zone; (iii) soit parce que les autres pêcheries voisines ont fait le plein de leur capacité d'exploitation.

Cette situation est particulièrement vraie pour la plupart des espèces de crevettes tropicales et également pour un certain nombre de petites espèces de poissons pélagiques et requiert une approche particulière qui est décrite ci-après.

A.2 LIMITES ET FINALITE DE LA MODELISATION

A.2.1. Limites des procédures d'aménagement traditionnelles

Les modes de régulation traditionnels (quotas de capture, licences) présentent plusieurs limites qui rendent leur efficacité particulièrement faible pour la gestion des pêcheries sur des ressources fluctuantes :

(i) la longévité réduite des espèces concernées ne permet pas d'amortir l'amplitude des fluctuations annuelles du recrutement. En conséquence, l'établissement d'un quota de capture pour l'année $t+1$ au vu des résultats de l'année t (ou parfois $t-1$ comme c'est le cas dans les pêcheries internationales) est dénué de fondements biologiques ;

(ii) l'absence de prise en compte des différences d'efficacité des navires des diverses flottilles en présence et la méconnaissance des relations mortalité-effort et abondance-capturabilité rendent peu crédible la détermination d'un nombre de licences; l'évolution de l'efficacité des navires est également souvent ignorée ;

(1) le coefficient de variation des recrutements est faible en comparaison des variations observées sur les stocks de poissons démersaux en mer du Nord par exemple. Mais la faible longévité des espèces ne permet pas l'existence d'un nombre de classes d'âge suffisant pour tamponner l'effet des variations du recrutement.

(iii) à long terme, de tels mécanismes de gestion ne conduisent pas au maintien ou à l'apparition d'une meilleure utilisation des moyens de production.

La généralisation d'un système de contrôle direct des capacités de production par des licences à l'ensemble des navires présents sur une pêcherie peut permettre de pallier aux inconvénients du système des quotas de capture. L'hypothèse de base est alors que, pour un niveau d'effort donné, le niveau des captures change automatiquement avec la taille du stock ; le problème majeur est de fixer le niveau de l'effort qui évite le gaspillage des moyens de production. Cependant dans bien des cas la variabilité du recrutement et la dépendance importante des résultats des navires par rapport à ce recrutement rendent quasi impossible une régulation (même sous-optimale) à court terme d'une pêcherie. A plus long terme cependant, il est possible de déterminer le niveau de capacité de production correspondant aux objectifs recherchés, à condition d'admettre une certaine variation des résultats autour de ces objectifs. L'utilisation du modèle de simulation BEAM 3 avec la possibilité de définir un recrutement aléatoire vise ainsi à la fois à déterminer le niveau d'effort supportable à long terme par une pêcherie et la fonction de distribution des résultats des flottilles à ce niveau d'effort.

A.2.2. Objectifs de la modélisation

L'objectif de ce modèle est double :

1. il vise à présenter une démarche permettant d'analyser les implications économiques à long terme des différents niveaux de capacités de captures impliqués dans une pêcherie dont les résultats dépendent presque exclusivement des fluctuations du recrutement. Le modèle utilisé est dérivé d'un modèle de simulation de l'exploitation d'un stock élaboré par GATES en 1986 (Cf Annexe). Les principales différences avec ce modèle résident (i) dans la possibilité d'orienter les mécanismes de limitation de l'effort pour en hiérarchiser les effets entre plusieurs flottilles, (ii) dans l'aspect pluri-spécifique du modèle et (iii) dans la prise en compte des dynamiques d'investissement propres à chaque flottille. Les stratégies de pêche (court terme) ne sont pas intégrées au modèle et on admet l'hypothèse de pure mobilité des hommes et des capitaux à l'intérieur d'une même pêcherie.

2. l'application à des cas concrets permet de prédire la dynamique à long terme des pêcheries et d'aider la prise de décision des pouvoirs publics quant aux mécanismes de régulation à mettre en place en particulier quand plusieurs flottilles concurrentes sont en place ou sont envisagées.

La complexité de la dynamique des stocks des espèces à courte durée de vie, l'existence de lacunes dans la connaissance de leurs paramètres biologiques et les incertitudes fréquentes sur certains paramètres économiques des entreprises conduiront fréquemment à formuler un certain nombre d'hypothèses simplificatrices. Les utilisateurs de ce logiciel sont invités à vérifier leur validité dans le cas particulier qui les concernent.

1) Par simplification, le modèle considère que le recrutement est instantané et non pas réparti sur l'ensemble de l'année. Il ne peut donc servir à l'analyse de modifications saisonnières de la pêche (fermeture par exemple).

2) Les recherches sur le déterminisme du recrutement sont encore trop récentes pour que des résultats tangibles soient disponibles. Il a donc été admis qu'il n'existait pas de relation entre la taille d'un stock et le niveau de recrutement. Toute modélisation pour des niveaux de la mortalité par pêche F supérieur à $2M$ doit donc être considérée avec la plus grande prudence.

3) Les stratégies adoptées par les entreprises dans les cas concrets devront être analysées en détail afin de vérifier l'hypothèse d'un comportement homogène des armements d'un même groupe, tant dans leurs stratégies d'adaptation aux fluctuations d'abondance que dans leur fonction d'investissement et de valorisation des produits. Dans ce modèle, les entreprises obéissent à un comportement économique "rationnel" au niveau de la production, c'est à dire qu'elles n'investissent que lorsque l'activité permet ou a permis de dégager des surplus (2).

(2) Cette démarche pourrait être plus théorique que réelle si on admet que les groupes d'entreprises ou les entreprises investissent également en fonction des profits escomptés. Les données récentes sur les pêcheries crevettières indiquent clairement des pics de "recrutement" des bateaux neufs peu après les années exceptionnelles.

La démarche suivie consiste à examiner, pour différents niveaux de capacité de capture, la distribution de probabilités des résultats économiques de l'exploitation associée à une distribution de probabilités de recrutement (donc de l'abondance). Les variables économiques étudiées sont de deux types :

- celles qui intéressent directement les entreprises de pêche : les quantités moyennes débarquées par flottille, le revenu brut, le surplus des producteurs (défini comme l'excédent des revenus par rapport au coût d'opportunité des moyens de production) ;

- celles qui intéressent les instances d'aménagement publiques. Il s'agit essentiellement de la valeur ajoutée nette, c'est-à-dire de la richesse créée par l'activité et sa répartition entre la région ou le pays côtier et l'extérieur.

La principale limite du modèle BEAM 3 est d'ordre structurel : par simplification, la stratégie dynamique de chaque flottille est supposée élaborée en référence aux résultats d'un navire moyen représentatif. Dans la pratique, les résultats des navires les plus performants pèsent probablement d'un poids plus important dans les décisions des armements que ceux des navires les moins efficaces. En d'autres termes, la dynamique d'une flottille est peut être plus liée à la performance d'un seul navire qu'aux résultats moyens de l'ensemble des unités.

A.2.3. Introduction à la prise de décision en univers incertain

Dans le modèle microéconomique de base, le comportement d'un agent rationnel est celui d'un agent maximisant un objectif sous contraintes dans un environnement parfaitement connu. L'introduction d'éléments d'incertitude conduit à reformaliser le comportements des agents dans un nouveau cadre.

L'intégration dans le modèle de base d'un certain nombre d'incertitudes s'apparente sans ambiguïté possible aux aspects normatifs de l'économie puisque la décision optimale dépend en premier lieu du comportement du décideur face au risque. Ce n'est bien sûr pas la nature plus ou moins incertaine de l'environnement qui rend le processus normatif, mais la référence nécessaire à des normes de comportement d'un agent. La décision optimale dépend en premier lieu du comportement du décideur face au risque. Par ailleurs, même si dans un contexte particulier donné les mêmes décisions étaient prises de façon répétitive face à une situation donnée ; les résultats pourraient varier sensiblement d'une période à l'autre en raison de l'influence des phénomènes aléatoires.

Le choix d'une stratégie d'aménagement d'une pêcherie en situation de risque dépend ainsi des résultats moyens du modèle de simulation et de l'attitude des armements et des pouvoirs publics par rapport à la connaissance d'une fonction de distribution des résultats autour de leurs moyennes (il faut rappeler qu'on ne considère ici l'incertitude que dans son influence collective sur le montant total de l'investissement et l'utilisation globale des capacités de production de chaque flottille).

Malgré leur caractère normatif, les règles de décision face au risque impliquent pour une part des critères mesurables, en particulier dans le secteur des productions de ressources renouvelables (GATES et GILLY, 1986), qui peuvent être très schématiquement regroupés sous deux catégories de stratégies :

(i) optimiser l'espérance mathématique du résultat auquel le décideur est le plus sensible. Un individu très prudent cherchera à minimiser l'espérance mathématique des pertes alors qu'au contraire, un individu indifférent au risque visera à maximiser l'espérance mathématique des gains ;

(ii) sélectionner la décision la meilleure dans un environnement soit très optimiste, soit très pessimiste (règles dites "maximin"). Compte-tenu d'une distribution connue de probabilités de chaque variable d'état, le décideur choisit la décision qui lui semble la meilleure dans la matrice risques-profits.

Dans de nombreuses pêcheries, l'absence de règle purement objective de décision est aggravée par la multiplicité des résultats recherchés et des contraintes. Certains objectifs, comme la maximisation des profits ou des surplus des producteurs et la maximisation de la valeur ajoutée nette restant dans le pays qui dispose de la ressource, peuvent conduire à des interprétations très différentes de la distribution des résultats. Par ailleurs, la contrainte peut être par exemple d'avoir une très faible probabilité qu'une flottille subisse des pertes au cours de la période considérée ou, au contraire, d'avoir une probabilité importante pour que les gains au cours des années de bon recrutement fassent plus que compenser les pertes des autres années. En l'absence d'élément permettant de connaître et de prédire les comportements des armements (et à plus forte raison de les homogénéiser au sein d'une même flotte) ou de l'administration, il n'est pas possible de modéliser des scénarii formels de décision.

Les différentes simulations effectuées par BEAM 3 donnent la distribution de probabilité des différentes variables déterminant la dynamique des flottilles (quantités débarquées, revenus des entreprises de pêche, valeur ajoutée nette) pour deux types différents de stratégie :

- la première suppose que l'évolution des flottilles s'effectue sans limitation de la capacité globale de capture mais (i) que les entreprises de pêche réinvestissent leurs profits dans la pêche, (ii) qu'elles réduisent leurs capacités de capture au rythme de la dépréciation du capital immobilisé dès que les profits sont nuls et (iii) que leur structure soit suffisamment souple pour que ces adaptations soient quasi instantanées ;
- la deuxième impose une limitation des capacités de capture de chaque flottille afin de tester l'impact d'une telle mesure sur la distribution de probabilité des variables.

A.3 PRESENTATION DU MODELE BIO-ECONOMIQUE

A.3.1. Structure du modèle

Dans la suite du document, l'indice i représentera les différentes flottilles ou groupes de flottilles; les espèces sont indicées par j ; enfin, les différentes classes de taille sont représentées par l'indice s . Afin d'utiliser des matrices de mêmes dimensions dans tout le modèle , il a été admis que chaque espèce pouvait, en théorie, avoir le même nombre de classes de taille.

Le modèle bio-économique est organisé autour de relations fonctionnelles (figure 1) :

- la capacité globale de capture, sa répartition entre les différentes flottilles et son taux d'utilisation déterminent l'effort de pêche pour une année et pour chaque flottille. A cet effort est associé un coût proportionnel au niveau d'effort (exprimé en nombre de navires et/ou nombre de jours de pêche standards pendant lesquels ces navires sont utilisés) et au taux d'utilisation des capacités de captures (exprimé en pourcentage du nombre de jour de mer de l'année de référence) ; le coût en main d'oeuvre (coût "proportionnel") est fonction des captures en volume et par classe de taille (rémunération à la part) ;

- la capturabilité doit avoir été calculée (par analyse des cohortes de Jones par exemple) à partir des données d'une ou plusieurs années de référence. Elle peut dépendre de l'abondance de chaque classe de taille du stock, mais elle peut également être considérée comme indépendante de la taille. Avec l'effort de pêche, elle détermine la mortalité par pêche et par classe de taille infligée par chaque flottille à chaque espèce ;

- l'abondance de chaque espèce dépend, pour la première classe de taille exploitée, du niveau de recrutement. Pour les autres classes elle dépend en outre de la mortalité naturelle et par pêche ;

- le niveau des captures de chaque flottille pour chaque classe de taille de chaque espèce résulte du niveau initial d'abondance et de la mortalité par pêche ;

- le chiffre d'affaires de chaque flottille est déterminé par la structure par taille des captures et un vecteur de prix donné en fonction des marchés visés par les différentes flottilles ; il est possible d'introduire des élasticités prix-quantités si celles-ci ont été calculées au préalable ;

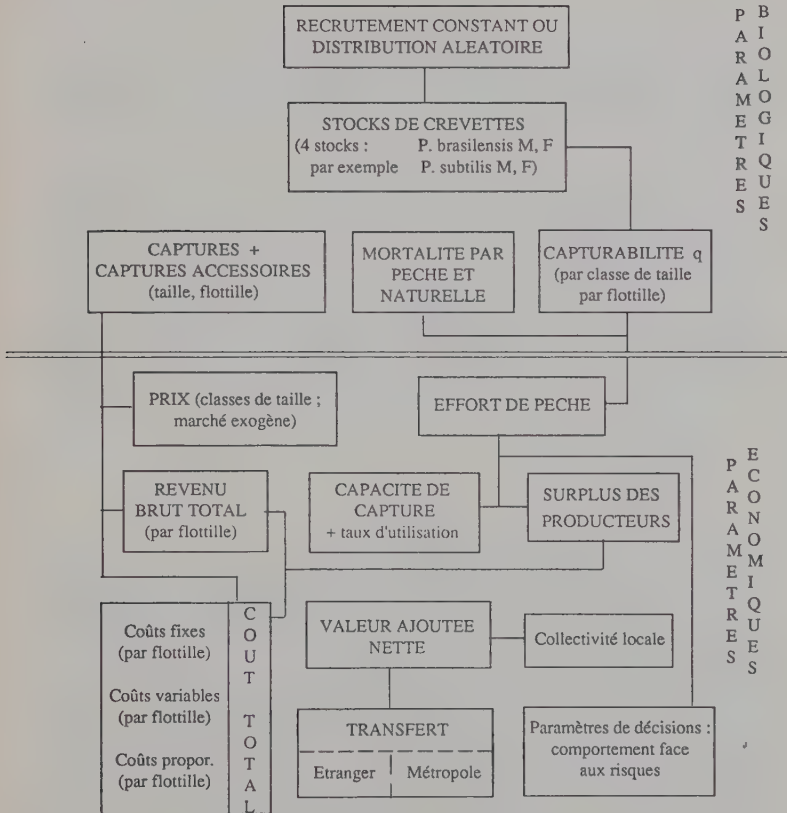


Figure 1 : Structure du modèle

- le surplus des producteurs est déterminé par la différence entre le revenu brut et les coûts d'opportunité liés à l'effort et à la capture (ce dernier étant calculé à partir du barème de rémunération à la part pour chaque flottille) à laquelle s'ajoutent les éventuelles subventions ;

- la valeur ajoutée nette est calculée par différence entre le revenu brut, les consommations intermédiaires (essentiellement coût de l'effort) et le coût en capital calculé annuellement à partir de la capacité de capture de chaque flottille ; elle intègre la valeur ajoutée générée par un éventuel secteur de transformation ;

- dans ce modèle, lorsque le surplus des producteurs est négatif ou nul, la capacité de capture de la flottille concernée diminue au rythme du taux de dépréciation de l'investissement (en l'absence d'opportunité de réorientation de l'effort sur d'autres pêcheries) ; lorsqu'il est positif, chaque flottille peut éventuellement investir, ce qui détermine la nouvelle capacité de capture utilisée pour les années suivantes.

A.3.2 Relations fonctionnelles

A.3.2.1 Capacité de capture et effort de pêche

La capacité de capture mobilisée par chaque flottille est exprimée en nombre de navires. Le problème de la standardisation de l'effort de pêche doit être examiné avec prudence et il pourra être utile de réaliser une typologie des flottilles avant d'utiliser le modèle.

La variation annuelle des capacités de capture dépend de l'existence d'un surplus et du taux de dépréciation du capital investi. La durée moyenne d'utilisation des navires devra être connue.

Le taux d'utilisation des capacités de capture peut varier d'une année sur l'autre. La durée potentielle maximale d'utilisation des navires est de l'ordre de 320 jours par an, compte tenu des arrêts indispensables pour les débarquements et l'entretien courant. Mais la durée effective d'utilisation des navires sera la plupart du temps éloignée de ce maximum et ce pour des raisons économiques.

L'effort de pêche est ainsi exprimé en nombre de navires et de jours de pêche de chaque flottille, pondéré d'un coefficient multiplicateur lié au taux d'utilisation propre de la flottille considérée. Cela suppose donc qu'une modification quantitative de l'effort de pêche se fasse à répartition constante du dit effort.

L'investissement est ainsi calculé à partir de nombre réel de navires présents sur la pêcherie et l'effort de pêche tient compte des ajustements à court terme réalisés par les armements. Les coûts liés à l'effort de pêche tiennent naturellement compte de ce coefficient de pondération.

A.3.2.2 Capturabilité et mortalité par pêche

La principale difficulté de la modélisation de la dynamique des pêcheries réside dans l'estimation de la relation entre l'effort de pêche et la mortalité par pêche. En théorie, la mortalité par pêche est liée à l'effort et au coefficient de capturabilité q par la relation:

$$(1) F_{i,j,s} = q_{i,j,s} * f_i$$

où F désigne la mortalité par pêche, i désigne les flottilles
 q désigne la capturabilité, j désigne les espèces
 f l'effort de pêche. s désigne les tailles

Lorsque la capturabilité n'est pas connue avec précision pour les espèces et les pêcheries modélisées, des estimations peuvent être faites en référence à des études menées sur d'autres espèces voisines. En particulier certains travaux ont montré que la capturabilité varie en fonction de l'âge des animaux et est souvent liée à l'abondance des stocks. Les capturabilités peuvent être calculées par l'intermédiaire d'une analyse de cohortes sur structure de tailles (JONES). Elles s'obtiennent en divisant les mortalités par pêche par espèces et par classes de taille de chacune des flottilles par l'effort de pêche identifié pour cette période. Les vecteurs de capturabilité par classe de taille ainsi obtenus sont maintenus constants dans le temps.

L'effort de pêche pour chaque année est calculé à partir de la relation (1) en tenant compte des nouvelles données d'effort pour chaque flottille.

A la mortalité par pêche s'ajoute la mortalité naturelle. Elle est supposée constante pour toutes les classes de taille comprises entre le recrutement et le "groupe +" qui représente la classe de taille terminale au delà de laquelle, les mortalités sont supposées indépendantes de la taille. Au delà, on admet que tous les individus issus du recrutement de l'année en cours sont morts ou que leurs effectifs sont trop faibles pour affecter les simulations de l'année suivante. Les classes de taille terminales sont variables selon les espèces. En l'absence d'informations utilisables, la

mortalité naturelle sera supposée invariante d'une année sur l'autre pour les classes de taille exploitées.

A.3.2.3 Abondance et recrutement

La structure par classe de taille et l'abondance de chaque espèce sont déterminées par le recrutement, par la mortalité totale qui s'exerce sur chacune des classes de taille (mortalité par pêche de chacune des flottilles et mortalité naturelle) et par la vitesse de croissance des individus qui détermine le temps nécessaire pour traverser une classe de taille et pendant lequel chaque cohorte sera affectée par l'effort de pêche. La structure du stock pour chaque année se trouve, par ce biais, affectée par les résultats de l'année précédente, tandis que le recrutement naturel ne dépend que de la fonction aléatoire choisie.

Les informations disponibles sur les variations passées du recrutement sont en règle générale peu nombreuses, et des travaux seront éventuellement nécessaires pour étudier les relations entre les conditions d'environnement, le recrutement et les stocks. Le nombre d'animaux capturés dans les classes de taille voisines de celles du recrutement constitue souvent un indicateur convenable du niveau de recrutement. Lorsque les poissons sont traités par des usines, ces données existent sous forme de captures classées par catégories commerciales et sont facilement collectées. Quoiqu'il en soit, des échantillonnages biologiques seront nécessaires afin de déterminer les classes de taille correspondant au recrutement et d'estimer le niveau du recrutement.

Des séries chronologiques d'indices de recrutement les plus longues possibles sont souhaitables. A partir des estimations annuelles des niveaux de recrutement (en nombre), il convient d'ajuster une loi de distribution. La loi la plus fréquente est la loi log-normale, mais le modèle permet d'utiliser une loi normale, plus simple. La moyenne et l'écart type de cette loi ainsi obtenue sont utilisés pour réaliser un tirage aléatoire servant de base au calcul des recrutements. Un coefficient multiplicateur est ensuite estimé qui permet de passer de l'indice de recrutement au nombre absolu de recrues pour une ou plusieurs années pour lesquelles ce nombre de recrues est connu (par calcul issu d'une analyse de cohortes par exemple).

Il est admis que le recrutement ainsi obtenu peut ne concerner que certaines espèces. Le recrutement des autres étant considéré comme constant dans le cas d'une absence totale d'informations, ou proportionnel aux recrutements aléatoires dès lors qu'il s'agit (i) d'espèces pour lesquelles on suppose un comportement identique (ii) ou de sous groupes

distinguant les animaux de sexes opposés d'une même espèce biologique. Des tests de sensibilité peuvent également être réalisés en utilisant à plusieurs reprises le programme et en faisant varier les paramètres. Le logiciel garde les séries chronologiques de recrutement en mémoire et peut les réutiliser de manière à ce que seuls les paramètres changent d'une simulation à l'autre.

A.3.2.4 Production et revenu brut

La production annuelle de chaque flottille est déterminée par l'abondance des stocks (donc par le tirage aléatoire du recrutement) et par l'effort de pêche résultant des conditions d'exploitation de l'année précédente. L'effort initial pour la première année est donné (choisi arbitrairement ou en fonction des observations des années récentes).

Les débarquements de captures accessoires qui peuvent être importants pour les résultats économiques, sont évalués pour chaque flottille en proportion des captures des espèces cibles. On ne considère pas les rejets de captures accessoires ni ceux des espèces cibles.

Dans le modèle de base, les prix moyens annuels au débarquement sont considérés comme exogènes au système considéré (fixés par le marché mondial en raison par exemple de la faiblesse de la production de la pêcherie modélisée par rapport à la production mondiale) et donc ne varient pas avec les quantités débarquées. Un vecteur de prix par classe de taille doit être établi pour chacune des espèces considérées. Des enquêtes seront donc nécessaires afin de déterminer ce vecteur ; d'autre part il est impératif de s'assurer que la discrétisation des classes de taille choisies corresponde au découpage des classes de prix. A catégorie commerciale équivalente, ce prix est considéré comme étant le même pour tous les navires d'une même flottille. Des analyses de sensibilité peuvent être faites sur les variations de prix. Il est bien entendu possible de tenir compte dans le calcul de ces prix du mode de valorisation ainsi que de la proportion de chaque type de valorisation dans les volumes commercialisés par les flottilles.

Le revenu brut annuel (chiffre d'affaires hors taxes) est calculé à partir des quantités débarquées de chaque classe de taille pour chaque espèce et des prix moyens de la catégorie commerciale correspondante.

A.3.2.5 Coûts de production

Pour les besoins de la modélisation, les coûts de production sont divisés en plusieurs types. Il est impératif de respecter cette classification :

(i) les coûts fixes sont liés à l'activité d'armement. Ils recouvrent d'une part, les coûts en capital et, d'autre part, l'ensemble des frais générés par les navires ;

Les coûts fixes, hors coûts en capital, sont supposés invariants d'une année sur l'autre pour chacune des flottilles. Ils sont donnés pour un navire moyen et les coûts fixes totaux dépendent de la capacité de capture mobilisée.

Les coûts en capital sont évalués à partir du coût d'opportunité annuel de remplacement d'un navire, sur la base de la valeur neuve, éventuellement différente pour chacune des flottilles. La durée de vie moyenne des navires doit être également estimée, ainsi que la valeur de revente afin de calculer le taux de dépréciation.

(ii) les coûts variables sont constitués essentiellement des coûts des consommations intermédiaires qui varient avec l'effort de pêche. On y trouve en particulier les coûts d'énergie et d'avitaillement ;

Les consommations intermédiaires variables sont estimées à partir des dépenses de carburants et lubrifiants, des dépenses d'avitaillement, d'entretien-maintenance, etc... Le calcul de ces coûts peut être fait à partir des coûts moyens d'un bateau standard, de la capacité de capture mobilisée et du taux d'utilisation de ces capacités par rapport à la période de référence.

(iii) les coûts proportionnels sont les coûts générés par les captures. Les coûts proportionnels sont essentiellement constitués par les rémunérations des équipages et les coûts de traitement à terre des poissons.

Les rémunérations de l'équipage sont calculées à l'aide du barème moyen de rémunération (moyenne des barèmes communiqués par les différents armements d'une même flottille). Elles prennent en compte les apports par catégorie commerciale, les apports totaux par marée et sur l'année, les primes de tri à bord. Le barème pour chaque flottille est supposé invariant dans le temps, mais des tests de sensibilité peuvent être réalisés.

Le coût du traitement des poissons, lorsqu'il existe, doit être fixé pour chaque flottille par kilogramme de poissons débarqué. Il doit être basé sur les tarifs pratiqués par les usines et sur la proportion de chaque type de transformation.

A.3.2.6. Surplus des producteurs

Le surplus des producteurs est calculé par différence entre le revenu brut annuel de chaque flottille, augmenté du montant des éventuelles subventions perçues, et le coût total de production. Le calcul des subventions résulte, d'une part, du taux de renouvellement à l'issue de l'année précédente et du montant des primes et, d'autre part, de l'existence de subvention d'exploitation (aide au carburant, par exemple). Toutes les flottilles ne sont pas nécessairement éligibles à des subventions.

A.3.2.7. Valeur ajoutée nette

Le calcul de la valeur ajoutée nette se fait par différence entre le revenu brut total de chaque flottille et le coût des consommations intermédiaires et du capital fixe. Le coût des consommations intermédiaires retenu inclut les consommations intermédiaires au niveau de la production et la part de la consommation intermédiaire utilisée dans les activités annexes et en particulier le traitement.

La valeur ajoutée nette est calculée chaque année et actualisée sur l'ensemble de la période considérée de même que le surplus des producteurs et les subventions.

A.3.3 Mode de fonctionnement et calibrage du modèle

Les simulations sont effectuées sur une période dont le nombre d'années, variable, est laissé au choix de l'opérateur. On utilisera généralement une durée compatible avec la durée de vie moyenne des investissements. L'utilisateur choisit également le nombre d'essais réalisés par le modèle. A chaque essai correspond une trajectoire d'évolution des effectifs des flottilles sur la durée choisie, chaque année dans cette durée faisant l'objet d'un tirage aléatoire du recrutement indépendant du précédent.

Le modèle est calibré à partir du recrutement calculé pour une année ou une série d'années (par analyse des cohortes) et des données de production et de coûts observées. L'opérateur cherchera ensuite à évaluer les écarts entre les résultats calculés par le modèle et les évolutions réellement observées dans la flottille. Compte-tenu des hypothèses simplificatrices couramment utilisées et des incertitudes sur un certain nombre de paramètres biologiques et économiques, des écarts de l'ordre de 10 % entre réalité et simulation paraissent tout à fait acceptables.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- Gates, J., 1986. A bio-economic model for the Coquille Saint-Jacques fishery in the bay of Saint Brieuc. Document de travail 86.06, 70p.
- Gates, J. et B. Gilly, 1986. Risk, market imperfections and the growth of an agricultural firm. Colloque IIFET-GERMA, 10-15 août 1986, Rimouski-Québec.
- Gilly, B., 1988. The French Guyana shrimp fishering management. Goals and limits to the utilisation of a bio-economic random model, 4th Biennial Conference IIFET-ESBJERG, août 1988, 15p.
- Gilly, B. et Y. Cochet, 1987. Modèle bio-économique de la pêche crevettière de Guyane Française. Document de travail DRV/SDA No. 87.16, 60p.
- Jones, R., 1983. L'évaluation des stocks de poisson appuyée sur des données de structures de taille (et note sur l'analyse de population virtuelle et l'analyse de cohorte). FAO Cir.Pêches, (734):46p.
- Meuriot, Y. et B. Gilly, 1985. Propositions d'aménagement des pêches lagunaires en Côte d'Ivoire, Programme de coopération, FAO/Norvège, GCP/INT/398/NOR, novembre. 178p.
- Tremblay, C., 1988. The economic performance and individual fishermen quotas, 4th IIFET Conference, Esbjerg, Denmark.

B. MANUEL D'UTILISATION

B.1 IMPLANTATION

B.1.1 Configuration

Le logiciel a été réalisé en Basic compilé (1) sur Micro-ordinateur Goupil G5286 fonctionnant avec le système d'exploitation DOS (Disk Operating System). Il peut être exécuté sur n'importe quel ordinateur compatible PC pourvu de 640 K de mémoire centrale et muni de la version 2.11 ou supérieure du DOS. Toutefois trois remarques sont à faire.

- Le module de simulation du programme travaille avec six fichiers ouverts simultanément, aussi est-il nécessaire de vérifier que le fichier CONFIG.SYS se trouvant dans le répertoire principal de l'unité centrale permet l'ouverture de ces fichiers (FILES=6).

Si le nombre de fichiers ouverts est supérieur comme c'est le cas la plupart du temps (FILES=20 par exemple), aucune modification n'est à apporter. Pour plus de détail sur le fichier CONFIG.SYS voir le manuel du DOS.

- Le temps d'exécution du module de simulation varie suivant le nombre de flottilles et d'espèces de la pêcherie mais également du processeur (I8086, I80286 ou I80386) équipant le micro ordinateur. A titre d'exemple pour 4 espèces, 25 classes de tailles et 3 flottilles, une itération dure environ 1 seconde sur micro ordinateur AT équipé d'un processeur I80286 et 15 secondes sur un PC XT I8086. Les calculs sont accélérés si un coprocesseur mathématique est disponible.

- Le module de tracé des histogrammes a été fait de la manière la plus simple pour permettre une visualisation des graphiques avec toutes les cartes graphiques. Comme chacun des modules est indépendant il sera possible d'exécuter des simulations, sans visualisation graphique même si le micro utilisé n'est pas du tout équipé d'une carte graphique.

L'impression sur imprimante graphique se fera simplement par copie d'écran à condition d'avoir lancé au préalable l'utilitaire GRAPHICS (programme de recopie d'écran graphique). Ce programme est souvent chargé par le fichier AUTOEXEC.BAT mais dans le cas contraire il faudra l'exécuter en lançant GRAPHICS sous DOS avant de lancer BEAM 3.

D'autre part, le programme est disponible en version Française et Anglaise mais il est possible de le traduire dans d'autres langues en traduisant tous les fichiers de commentaires (ces fichiers ont pour extension .REF) à condition de garder exactement la même structure (il suffit de traduire les fichiers en code ASCII à l'aide d'un éditeur de texte).

B.1.2 Installation

Le programme peut s'utiliser sur disquette mais il est préférable de le copier dans le répertoire d'un disque dur (exemple SIMU) pour au moins deux raisons :

- 1) les temps d'accès aux fichiers seront plus rapides;
- 2) La préparation des graphiques demande la création de fichiers temporaires pouvant aller jusqu'à 1 million d'octets dans les cas extrêmes.

Création d'un répertoire :

c>MD SIMU

c>CD SIMU

Placer la disquette programme dans le lecteur et taper :

c>COPY A:*.*

Placer ensuite votre disquette originale à l'abri. Contrôler (cf Annexe II) que tous les fichiers nécessaires sont présents.

Les simulations et tests de sensibilité vont amener l'utilisateur à travailler avec plusieurs fichiers de paramètres et de graphiques. Il pourra être pertinent de créer plusieurs répertoires de données pour y copier les fichiers correspondants à différentes étapes des simulations.

ex :	MD CALI	calibrage
	MD COUVAR	tests de sensibilité sur les coûts variable

B.1.3 Mise en route

Pour démarrer le programme, il suffit de taper le nom du programme d'entrée (BEAM3) ou directement celui de l'un des trois modules (MODIFIC, SIMUPEC, HISTO) à partir de la disquette ou du répertoire contenant le programme.

Des erreurs dans l'exécution peuvent intervenir principalement dans deux cas :

1) Le fichier de paramètres est incohérent et les calculs effectués sont aberrants ou impossibles. Dans cette éventualité il faut vérifier toutes les variables.

2) La place disponible sur l'unité de sauvegarde des données est insuffisante et alors il faut faire de la place.

Dans tous les cas un message ou un numéro d'erreur est affiché.

Le numéro d'erreur peut permettre de retrouver la cause de celle-ci (cf le manuel du GWBASIC livré avec le DOS).

Dans les cas extrêmes, si la correction n'est pas à la portée de l'utilisateur noter les numéros d'erreur (ERR) et de ligne (ERL) et les communiquer à FAO Département des Pêches, Service des Ressources Marines, Via de Terme di Caracalla 00100 Rome, Italie.

B.2 UTILISATION DU LOGICIEL

B.2.1 Mode de calcul des variables :

B.2.1.1 Variables de base

NFL : Nombre de flottilles en activité sur la pêche. Il s'agit en fait des groupes de flottilles les plus homogènes au regard des paramètres d'exploitation. Une typologie fonctionnelle doit être réalisée avant l'utilisation du programme par une analyse spécifique; dans l'hypothèse où les flottilles sont très homogènes en termes techniques, la nationalité peut permettre des distinctions utiles. Le nombre maximum est de 6 flottilles.

FLO\$(I) : Nom de chacune des flottilles. Ce nom sera repris dans le module graphique et ne doit pas dépasser 8 caractères. Il est possible de donner des numéros aux flottilles plutôt que des noms.

NSP : Nombre total d'espèces dans la pêche. Le terme d'espèce ne doit pas être entendu dans son strict sens biologique. Lorsque cela s'avère nécessaire (par exemple si les coefficients de croissance et/ou de mortalité sont très différents), il sera possible de considérer que les mâles et les femelles d'une même espèce constituent pour le modèle deux "espèces" différentes. Le nombre maximum est de 9 espèces.

ESP\$(J) : Nom des espèces. Ce nom ne doit pas dépasser 8 caractères.

LM : Nombre total de classes de taille par espèces. Selon les configurations, les classes de taille seront choisies à partir des classes d'âge ou des catégories commerciales, voire même à partir des échantillonnages biologiques. Un maximum de 25 classes par espèces est prévu, ce nombre important de classes étant surtout utile pour traiter les pêcheries de crevettes.

B.2.1.2 Recrutement

TL : Indicateur de la loi de probabilité utilisée pour le calcul du recrutement aléatoire, sa valeur est 1 pour une loi Lognormale et 2 pour une loi Normale.

VM(J) : Moyenne de la loi log-normale ou normale du recrutement de l'espèce J. Le choix de la loi et le calcul de la moyenne sont explicités au chapitre précédent(A.3.2.3).

VS(J) : Ecart-type de la loi log-normale ou normale du recrutement de l'espèce J. Le choix de la loi et le calcul de la moyenne sont explicités au chapitre précédent.

FACT(J) : Facteur multiplicatif permettant d'obtenir la valeur réelle du recrutement si les calculs de VM(J) et VS(J) ont été fait avec des valeurs divisées par FACT(J). Par défaut FACT(J)=1. Cette variable permet de retrouver les valeurs absolues du recrutement en nombre d'individus.

RMAX(J) : Valeur limite supérieure du recrutement. L'ajustement d'une loi aléatoire continue aux observations passées du recrutement implique une probabilité faible mais non nulle de recrutements très importants, dont l'apparition au cours de la période peut perturber considérablement le système. Le modèle permet alors de ne pas tenir compte des recrutements dépassant une valeur donnée : dans ce cas, un nouveau tirage est effectué. L'attention de l'utilisateur est appelée sur le fait que l'unité de RMAX(J) est la même que celle de VM(J) et VS(J); la variable RMAX(J) n'est donc pas sujette à une factorisation par FACT(J)

PROP(J) : Si les variables VM(J) et VS(J) ne sont pas détaillées pour chaque espèce, cette variable sert à indiquer que le recrutement de l'espèce J est proportionnel à celui d'une autre espèce. Dans le cas où le recrutement de chaque espèce est aléatoire, PROP(J) = 1. Cette variable sera surtout utile lorsque les "espèces" sont les sexes différents d'une même espèce, ou bien pour des pêcheries regroupant des espèces à comportements et biologie analogues mais pour lesquelles les informations détaillées sur le recrutement n'existent pas.

B.2.1.3 Captures et prix

JM(I) : Nombre de jours de mer moyen de chaque flottille pour l'année de référence. Bien entendu, $JM(I) < 365$. Une attention particulière devra être portée sur la distinction entre le nombre de jours de pêche et le nombre de jours de mer, afin que l'unité utilisée soit cohérente avec le calcul des coûts.

DCAPTUR : Coefficient multiplicateur arbitraire de la variable de capturabilité [Q(I,J,S)] qui est explicitée plus loin. Les coefficients de capturabilité s'expriment en général comme des puissances négatives de 10; ce coefficient se présentera donc en général comme une puissance positive de 10 et permet ainsi de réduire le nombre de zéros à entrer. La valeur réelle de capturabilité est $Q(I,J,S)/DCAPTUR$

Q(I,J,S) : Coefficient de capturabilité de la classe de taille S de l'espèce J pour la flottille I. Ces coefficients de capturabilité sont calculés à partir des vecteurs de mortalité par pêche obtenus dans un modèle biologique (voir chapitre précédent). Ils sont supposés constants pour toute la durée de l'exploitation et surtout ils sont supposés indépendants du recrutement. L'utilisateur est invité à essayer de vérifier, dans la mesure du possible, le degré de validité d'une telle hypothèse dans son cas particulier. Si il soupçonne une relation entre capturabilité et abondance (comme chez les petits pélagiques), ce logiciel ne doit pas être utilisé. L'unité réelle de capturabilité est $Q(I,J,S)/DCAPTUR$, ainsi qu'indiqué dans la description de la variable DCAPTUR.

M(J,S) : Mortalité naturelle des individus de l'espèce J pour la classe de taille S. Cette mortalité naturelle peut être constante pour toutes les classes de taille ou fonction de la taille.

DPOIDS : Coefficient multiplicateur permettant de choisir l'unité de saisie des coefficients de poids $W(J, S)$, afin d'harmoniser les unités de saisie (le principe est le même que pour la variable DCAPTUR. L'unité de poids utilisée dans les résultats est $W(J,S)/DPOIDS$.

W(J,S) : Poids moyen individuel pour la classe de taille S de l'espèce J. Si les classes de taille sont déterminées avec suffisamment de précision, l'écart individuel par rapport au poids moyen sera négligeable. Il est important de rappeler l'utilisation du multiplicateur DPOIDS pour l'homogénéité des unités de poids: l'unité de quantité est $W(J,S)/DPOIDS$.

MXQ(I) : Quota de captures de la flottille I. Il s'agit d'une variable technique utilisable dans le cas où aucune information n'est disponible par espèce (par exemple en Guyane Française aucune distinction n'est faite entre les espèces de crevettes). Si l'utilisateur dispose des informations nécessaires par espèce, il utilisera la variable $MAXQ(I, J)$ pour mettre un quota par espèce, ou bien, s'il n'y a pas lieu d'avoir des quotas, il donnera une valeur élevée à $MXQ(I)$ afin que cette contrainte devienne sans effet pratique sur la simulation.

MAXQ(I,J) : Quota de capture de l'espèce J pour la flottille I. Cette variable n'est utilisée que lorsqu'une telle règle de capture existe, ou pour en tester les effets. L'utilisateur peut en tout état de cause recourir à un système de limitation global des captures, toutes espèces confondues [$MXQ(I)$].

CEX(I) : Proportion de débarquements d'espèces accessoires par rapport à la quantité totale débarquée. Cette proportion est calculée à partir des observations des habitudes de chacune des flottilles. Dans certains cas, il pourra être intéressant d'exploiter cette variable sous la forme d'une obligation de débarquer un certain tonnage d'espèces non ciblées (pour l'approvisionnement du marché domestique par exemple) et d'en apprécier les conséquences.

PEX(I) : Prix moyen unitaire des débarquements d'espèces accessoires. Ce prix est un prix moyen toutes espèces confondues; il est considéré comme invariant. Lors du calcul de ce prix,

l'utilisateur est invité à pondérer les prix moyens des différentes espèces accessoires par leur proportion dans les débarquements. On suppose que la composition spécifique des rejets ne variera pas avec l'effort de pêche.

P(I,J,S) : Vecteur de prix de vente des espèces débarquées, pour chacune des flottilles par classe de taille S. Les prix sont supposés invariants au cours de l'exploitation. Les différences de prix selon les flottilles sont liées aux débouchés commerciaux divergents et aux modes de vente et/ou de conditionnement. Dans la mesure où le modèle est construit pour être utilisé dans le cas de pêche pluriannuelle plutôt tournée vers l'exportation, il n'a pas été pris en compte d'élasticité prix-quantité dans cette version.

B.2.1.4 Coûts fixes, variables et proportionnels

CFIX(I) : Coûts fixes moyens par bateau. Ce coût comprend l'ensemble des coûts fixes hors les coûts en capital qui sont calculés directement par le modèle. Ils incluent ainsi les frais généraux de l'armement (rapportés à chaque navire), les frais de maintenance et d'entretien périodique, les assurances, etc.. Leur estimation doit faire l'objet d'une enquête précise auprès des armements. Par hypothèse, on considère que les modifications de l'importance des flottilles n'influent pas sur le coût fixe par bateau.

CTVAR(I) : Coût variable moyen par bateau. Les coûts variables sont constitués par l'ensemble des coûts "proportionnels" au nombre de jours d'activité du navire. Le principal coût variable est le coût du gas-oil, mais on y trouve aussi les coûts d'avitaillement, le matériel de pêche, etc.. Ces coûts sont exprimés par jour de mer et par bateau pour chaque flottille.

CPROQ(I) : Coût proportionnel à la quantité totale débarquée par bateau. Les coûts fixes [CFIX(I)] sont générés par l'existence des navires, les coûts variables [CTVAR(I)] par leur exploitation et les coûts proportionnels par leurs débarquements. Les coûts proportionnels sont donc essentiellement constitués des rémunérations à la part et des taxes de débarquements (taxes portuaires et/ou taxes de commercialisation). Cette variable est égale à 0 si on connaît le détail des modes de rémunération à la part [PR2(I,J,L), PR3(I,J), PR4(I,L)] et les taxes [TAX(I,J)].

CPAV(I) : Coût proportionnel à la valeur des débarquements. Comme pour CPROQ(I), cette variable est égale à 0 si on connaît le détail des primes et/ou des taxes. Il faut souligner que les deux variables CPROQ(I) et CPAV(I) ne sont pas exclusive l'une de l'autre, certains coûts pouvant être liés à la quantité débarquée (par exemple coûts de déchargement) et d'autres à la valeur des débarquements (primes à la qualité par exemple).

TAX(I,J) : Taxe par unité de quantité débarquée. Cette variable concerne les taxes ad-valorem prélevées au débarquement. Il peut s'agir des taxes portuaires, des taxes de criée ou des taxes prélevées au titre de l'organisation des marchés ou de l'aménagement des pêches. Des analyses de sensibilité pourront être réalisées à partir de cette variable, en particulier pour tester l'évolution du système en remplaçant le système direct du contrôle de l'effort (licences) par un contrôle indirect sous forme de taxes sur les produits.

PR3(I,J) : Cette variable sert au calcul de la part de l'équipage (rémunérations du travail ou coûts proportionnels) et est relative à la valeur versée à l'équipage pour chaque kilogramme débarqué de l'espèce J pour la flottille I. Par cet intermédiaire, il est possible d'inciter la pêche d'une espèce ou d'une autre. Cette prime est indépendante des classes de taille débarquées. Selon les cas, l'utilisateur pourra calculer les coûts proportionnels à partir de cette variable, ou bien à partir des primes versées par kilo de chaque taille pour chaque espèce (cf PR1(I J S), dans ce dernier cas PR3(I,J)=0), ou bien encore combiner les deux modes de rémunération. Dans le cas de pêcheries concernant des espèces dont le marché est très exigeant en qualité (par exemple le marché japonais des céphalopodes ou le marché américain des crevettes), les deux systèmes de calcul des rémunérations coexistent.

PR1(I,J,S) : Prime moyenne proportionnelle aux captures de la classe S de l'espèce J pour la flottille I. Cette variable permet un calcul des rémunérations très usité et basé sur des primes à la qualité, celle-ci étant considérée comme liée à certaines classes de taille. En augmentant les primes par kilo d'individus d'une classe de taille particulière, les armements peuvent inciter les navires à orienter leur effort vers cette classe de taille. En l'absence d'un mode de rémunération de ce type, l'utilisateur pourra se contenter de détailler la variable PR3(I,J). Ce calcul de la rémunération n'est bien sûr pas exclusif des autres et des combinaisons sont possibles.

B.2.1.5 Prime à la quantité

VSOM(J) : Cette variable utilitaire se présente sous la forme d'un vecteur binaire et permet de décider si les rémunérations à la part sont calculées à partir de chacune des espèces J ou si les quantités et valeurs des débarquements sont agrégées avant le calcul des coûts proportionnels. Ainsi, pour toutes les espèces J pour lesquelles $VSOM(J) = 1$ les débarquements seront globalisés avant calcul des primes [PR4(I,L)], et pour celles pour lesquelles $VSOM(J) = 0$, les primes seront calculées individuellement [PR2(I,J,L)].

N(J) : Nombre de classes de quantité débarquée pour la variété J (20 au maximum) utilisées pour le calcul des primes par quantités PR2(I,J,L). Il s'agit du nombre de catégories de tonnage utilisées pour établir une partie de la rémunération des équipages. Ainsi par exemple, il est fréquent que des incitations à débarquer des quantités importantes se fassent sous la forme d'une prime au kilo croissant par palier avec les quantités vendues (x unités monétaires par kilo pour les 15 premières tonnes, 1,1x unités par kilo pour des débarquements entre 15 et 20 tonnes, etc.). Si l'utilisateur ne dispose pas du détail, toutes les valeurs $N(J)$ sont à 0, sauf $N(NSP + 1)$ pour l'ensemble des débarquements. Le calcul des primes se fait alors par l'intermédiaire des variables PR4(I,L) et VSOM(J).

VMIN(J) : Cette variable ne sera utilisée que lorsque les calculs de primes par classe de quantités débarquées seront nécessaires. Elle sert à fixer la première valeur seuil des classes de tonnage débarquées, c'est à dire la limite inférieure de la seconde classe. Les classes suivantes sont déterminées par leur taille, TACLA(J).

TACLA(J) : Taille des classes de tonnage débarqué pour l'espèce J. Cette variable indique l'écart entre les limites inférieure et supérieure des classes de tonnage débarqué. L'amplitude de ces classes est donc supposée constante pour chaque espèce. Les classes sont donc au nombre de $N(J) = Q(I,J,S)/TACLA(J) + 1$; la première classe concerne les tonnages débarqués de 0 à VMIN(J), la seconde de VMIN(J) à VMIN(J)+TACLA(J), etc..

PR4(I,L) : Prime à la quantité débarquée, toutes espèces confondues, pour la classe de tonnage L pour chaque flottille I. Si l'utilisateur dispose du détail des débarquements par espèces et du mode de rémunération ad quantum, cette variable est égale à 0 et la variable PR2(I,J,L) peut être utilisée. Cette prime est donnée par unité de poids débarqué et varie selon les flottilles, en particulier en fonction de leurs débouchés commerciaux.

PR2(I,J,L) : Prime à la quantité débarquée pour l'espèce J et la classe de tonnage L pour la flottille I. Cette prime est donnée par unité de poids débarqué.

B.2.1.6 Valeur ajoutée exportée

LOCR(I) : Cette variable sert à distinguer, pour chaque flottille I, la part de la valeur ajoutée qui reste locale de celle qui est exportée dans les charges salariales. Dans de nombreuses pêcheries de la zone tropicale, une partie des équipages est constituée de marins expatriés qui exportent dans leur pays d'origine tout ou partie de leurs rémunérations. La proportion d'expatriés et d'expatriés résidents dans les équipages varie selon les flottilles. La part des rémunérations dépensée localement doit être estimée par enquête ou appréciée à partir du comportement des équipages. La part salariale de la valeur ajoutée nette qui reste demeure dans le pays d'origine constitue la base de l'effet d'entraînement sur l'économie nationale.

LOCKAP(I) : Cette variable est la symétrique de la précédente mais concerne la valeur ajoutée nette dans la rémunération du capital. Cette proportion est généralement fonction de la participation locale et étrangère dans les capitaux investis. Sauf s'il dispose d'informations plus précises, l'utilisateur pourra considérer que les rémunérations du capital sont exportées à proportion de la participation étrangère au capital. Il suffit pour cela de connaître le niveau de ces participations (en réalité le problème est souvent plus complexe dans la mesure où certaines participations en capital font l'objet d'avances de la part des partenaires étrangers).

B.2.1.7 Investissements et subventions

TXACT : Taux d'actualisation. Une enquête auprès des armements peut permettre de préciser le niveau du taux d'actualisation communément accepté par les entreprises de pêche. Il faut toutefois signaler que le choix du taux d'actualisation revêt une importance particulière dans le secteur des pêches, compte tenu de l'aspect "patrimonial des ressources".

DVIE(I) : Durée de vie estimée des bateaux de chaque flottille. Cette durée sert à calculer la valeur actualisée des coûts fixes. Elle est souvent variable, en fonction en particulier de la rapidité d'obsolescence des technologies utilisées et des conditions d'utilisation.

RBK(I) : Réserve en capitaux de la flottille I. Cette réserve est reprise pour le calcul des investissements : à la fin de chaque période, cette réserve est alimentée par les capitaux propres générés ou bien vidée pour compenser les pertes d'exploitation. Entre les périodes, les capitaux acquis sont considérés comme rémunérés au taux normal bancaire. Cette réserve pourra être nulle en début de période ou bien alimentée pendant la durée choisie pour l'exploitation.

- K(I)** : Valeur estimée d'un bateau de la flottille I. Il s'agit du montant de capital immobilisé pour l'entrée en flotte d'un nouveau navire. Ce capital comprend donc l'ensemble des immobilisations corporelles (prix de construction d'un navire et de son équipement) et incorporelles (coûts d'entrée éventuels sur une pêcherie, comme par exemple le rachat d'un droit de pêche) liés à la mise en exploitation d'un navire de pêche. Une attention particulière devra être portée sur l'homogénéité des unités monétaires utilisées.
- DEP(I)** : Taux de dépréciation annuelle d'un bateau de la flottille I. Le calcul du taux de dépréciation doit être effectué à partir des éléments économiques recueillis auprès des armements. Il devra tenir compte de la valeur résiduelle des navires.
- MINV(I)** : Pourcentage minimal du coût d'un bateau nécessairement disponible sous forme de capitaux propres pour pouvoir investir. Il s'agit de la part d'autofinancement de l'investissement. Elle est estimée soit à partir des contraintes imposées par les banques, soit à partir des comportements habituels des entreprises.
- SUBINV(I)** : Part des subventions d'équipement accordées pour l'achat d'un bateau de la flottille I. Cette part est exprimée en pourcentage de la valeur d'entrée [K(I)] du navire dans la pêcherie. L'utilisateur est invité à vérifier le plus précisément possible les conditions d'éligibilité aux subventions, qui varient très largement d'une flottille à une autre, voire d'un navire à l'autre.
- GOI(I)** : Montant des subventions ou aides à l'exploitation pour un navire de la flottille I. Ces aides sont constituées par toutes les subventions accordées au titre de l'activité d'un navire, à l'exclusion des subventions d'équipement. Elles sont logiquement calculées proportionnellement au nombre de jours de mer, ce qui nécessite une harmonisation préalable (ex: subventions gas-oil). Les éventuelles primes à la production sont exclues de ces subventions et devront être incluses dans les prix de vente.

B.2.1.8 Variables de limitation de l'effort

LIC : Nombre maximum de bateaux dans la pêcherie, toutes flottilles confondues. Il s'agit de la limite supérieure du nombre de navires, déterminée si la pêcherie est soumise à une régulation de ce type. Dans le cas contraire, cette variable ne sera pas prise en compte.

TF(I) : Nombre initial de bateaux de la flottille I. Ce nombre doit être compris entre les valeurs des variables MNB et MB décrites plus loin. Le nombre initial de navires n'est pas nécessairement inférieur au nombre total LIC mais dans le cas où $LIC < TF(I)$, le modèle supprimera dès la première année le nombre de navires excédentaires.

ORD(I) : Cette variable permet de déterminer la hiérarchie des priorités de sortie de la pêcherie pour chacune des flottilles. Il est nécessaire de donner cet ordre de priorité afin que lorsque le nombre total de bateaux excède LIC l'algorithme puisse choisir quelle flottille il va commencer à réduire. Les navires des flottilles ayant la plus petite valeur de ORD seront les premiers à réduire leur effort de pêche et à quitter la pêcherie, jusqu'à ce que le nombre total redevienne inférieur ou égal à LIC.

MNB(I) : Nombre minimum de bateaux dans la flottille I. Cette limite est utilisée pour indiquer que certaines flottilles peuvent ne pas supporter une réduction trop importante de leurs effectifs. Ainsi par exemple, certains armements étrangers peuvent être incités à quitter soudainement une pêcherie si le nombre de navires autorisés leur semble trop faible (absence d'économie d'échelle). De la même façon, une instance d'aménagement peut souhaiter suivre l'évolution de la pêcherie en maintenant un nombre minimum de navires nationaux. Cette variable sera surtout utilisée dans les analyses de sensibilité.

MB(I) : Nombre maximum de bateaux dans la flottille I. Cette variable est utilisée pour limiter le nombre de licences accordées à une flottille. Les simulations peuvent ainsi prendre en compte soit une limitation globale du nombre de navires [LIC] soit une limitation de certaines flottilles [MB(I)] soit une double limitation. Il est ainsi possible de diminuer progressivement le nombre de degrés de liberté laissés au système.

B.2.2 Conseils d'utilisation

B.2.2.1 Touches de fonction :

<u>CTRL S</u> :	Sortir du module ou du programme
<u>CTRL H</u> :	Aide (uniquement dans le module SIMUPEC)
RETURN :	Valider
ESC :	Retour au menu de choix des variables (module MODIFIC)
TAB :	Passe d'un indice à l'autre pour la modification des variables (MODIFIC)
SCRPRT :	Touche d'impression d'écran
Flèches de directions :	Permet de changer la valeur d'un indice ou de modifier le choix d'un option
F1, F2 ,F3 :	Permet de choisir entre différentes réponses dans des question à choix multiples
[] :	Les valeurs entre crochets sont données par défaut et seront valider par un simple RETURN

B.2.2.2 Notations: Par la suite, les phrases en italiques représentent les questions et commentaires du logiciel, les mots en caractères GRAS représentent les réponses de l'utilisateur. Les noms de fichiers seront en MAJUSCULES soulignés.

I, J, S , L sont les indicateurs respectifs des flottilles, des espèces, des classes de tailles, des classes primes.

B.2.2.3 Mise en route du logiciel :

C> BEAM 3

Après les écrans de présentation le menu général présente le choix entre 3 options correspondants aux trois modules du programme. Le choix se fait soit par l'utilisation des flèches de directions soit directement en entrant le numéro de l'option choisie.

A la fin de chaque module on revient toujours sur ce menu général, CTRL S permet de sortir du programme, la sortie devient définitive après confirmation.

MENU

1- Modification des paramètres

2- Simulation

3- Tracé des histogrammes

Votre choix : [1]

Voulez vous quitter le programme (O/N) ? O

MERCI !

B.2.3 DETAIL DES PROGRAMMES

B.2.3.1 MODIFIC

Une fois calculé l'ensemble des variables indispensables au fonctionnement du programme (cf chapitres précédents), la saisie des valeurs peut se faire en une ou plusieurs fois. Il est d'ailleurs conseillé de la faire en plusieurs étapes d'une part pour éviter les erreurs dues à une saisie fastidieuse, d'autre part pour faire une sauvegarde régulière des données déjà entrées en cas de problème matériel.

A la première utilisation pour une pêcherie, on crée un nouveau fichier; alors il faut définir au minimum le nombre et le nom des flottilles (NFL et FLO\$(i)), le nombre et le nom des espèces (NSP et ESP\$(j)), le nombre de classes (LM) puis les autres variables dans un ordre quelconque.

Par la suite l'utilisateur pourra se contenter de modifier un fichier existant et de le sauvegarder avec le même nom ou avec un nom différent.

Le lancement de ce module se fait par l'option 1 du Menu général ou en tapant :

c>MODIFIC

B.2.3.1.1 Choix du répertoire :

Ecran N°1 :

MODIFICATION DES PARAMETRES

Entrer le nom complet du répertoire de lecture des paramètres. ex: c:\simu\ où c: désigne le nom de l'unité logique et \simu\ le répertoire

Choix du répertoire : [C:\GUYANE\MODIF]

Le premier écran indique le nom de l'unité et du répertoire courant, c'est dans ce répertoire que vont être recherchés s'ils existent le ou les fichiers de paramètres. <RETURN> permet de valider ce choix. L'ensemble des fichiers de paramètres est alors listé (Ecran N°2, au maximum 30 dans un répertoire).

Pour changer de répertoire il faut entrer son nom complet exemple :

A :

ou

C:\CALI

puis valider <RETURN>

B.2.3.1.2 Choix du fichier :

Ecran N°2 :

LISTE des fichiers de paramètres
nomfic1 commentaires
nomfic2 commentaires

.*
.*
.*

<SCRPR> Imprimer <F1> Fin

Ecran N° 3 :

CHOIX DU FICHIER DE PARAMETRES

Répertoire de [C:\GUYANE\MODIF]

Nom du fichier (sans extension) : simu

Ce fichier n'existe pas

<F1> Confirmer la création <F2> Infirmer

Après la liste des fichiers du répertoire choisi à l'écran N° 1 on peut changer d'avis et changer à nouveau de répertoire ou bien entrer le nom du fichier que l'on veut créer ou modifier.

Le nom du fichier doit être de format DOS (cf le manuel du DOS sur le nom des fichiers) mais ne doit faire qu'un maximum de 7 caractères.

Pour un nom nouveau, il faudra confirmer la création du fichier F1 ou l'infirmer F2 et alors un nouveau nom de fichier est demandé.

B.2.3.1.3 Création d'un nouveau fichier :

Lors de la création d'un nouveau fichier il est nécessaire de donner un commentaire (chaîne alphanumérique d'au plus 65 caractères et sans virgule). Ce commentaire est listé en même temps que les fichiers de paramètres (cf écran N°1).

Ensuite les valeurs des variables NFL, NSP et LM qui déterminent le nombre de flottilles, espèces et classe (cf 3.4) sont saisies. Ce nombre doit être compris entre les valeurs min et max indiqués (écran N°4).

Ecran N° 4:

<i>CREATION DU FICHIER : C:\SIMU\Essai</i>			
<i>commentaires : (65 car. maxi sans virgule)</i>			
<i>Entrer des variables de base</i>			
	<i>Min</i>	<i>Valeur</i>	<i>Max</i>
<i>NFL</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>6</i>
<i>NSP</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>9</i>
<i>LM</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>25</i>

Dans l'écran suivant il faut entrer une chaîne alphanumérique de 8 caractères maximum pour le nom des flottilles et des espèces.

Ecran N° 5 :

<i>Nom des flottilles (8 car. maxi)</i>
<i>Flottille n°: 1</i>
<i>Flottille n°: 2</i>
<i>Nom des espèces ou variétés (8 car. maxi)</i>
<i>Espèce n°: 1</i>
<i>Espèce n°: 2</i>

Pour la saisie des autres variables le principe est le même que pour la création d'un fichier ou pour la modification.

B.2.3.1.4 Choix des variables :

Sur la grille récapitulative (écran n° 6), choisir le numéro de la variable à modifier. Le choix se fait avec les flèches de direction ou en entrant directement le nombre au clavier puis en validant <RETURN>.

CTRL S permet de sortir de ce masque puis du module de modification.

Ecran N° 6

Choix de la variable

1	NFL	18	MINV(i)	35	RMAX(j)
2	NSP	19	SUBINV(i)	36	PROP(j)
3	LM	20	GOI(i)	37	VSOM(j)
4	LIC	21	MNB(i)	38	N(j)
5	TXACT	22	MB(i)	39	VMIN(j)
6	NAT	23	MXQ(i)	40	TACLA(j)
7	DCAPTUR	24	CEX(i)	41	TAX(i j)
8	DPOIDS	25	PEX(i)	42	PR3(i j)
9	FLOS(i)	26	CFIX(i)	43	MAXQ(i j)
10	ESP\$(j)	27	CTVAR(i)	44	W(j s)
11	TF(i)	28	CPROQ(i)	45	M(j s)
12	ORD(i)	29	CPAV(i)	46	PR4(i l)
13	JM(i)	30	LOCR(i)	47	PR2(i j l)
14	DVIE(i)	31	LOCKAP(i)	48	Q(i j s)
*15	RBK(i)	32	VM(j)	49	P(i j s)
16	K(i)	33	VS(j)	50	P(i j s)
17	DEP(i)	34	FACT(j)		

Numéro de la variable : [1]

* toutes les valeurs de la variable sont à 0.

<RETURN> Valider <CTRL S> Sortir <FLECHES> Changer le numéro

B.2.3.1.5 Modification d'une variable :

Après avoir choisi la variable un nouvel écran est affiché qui indique le nom de la variable et les valeurs min et max entre lesquelles elle doit être comprise.

Pour les variables à indices et afin de faciliter et d'accélérer la saisie les indices sont incrémentés automatiquement.

L'utilisateur peut changer la valeur avec les flèches de direction ou valider <RETURN>. Pour passer d'un indice à l'autre il suffit d'utiliser la touche de tabulation <TAB>.

La valeur courante représente la valeur de la variable pour les indices préalablement choisis. Pour la modifier, il suffit d'entrer le nombre au clavier. Par défaut la valeur entre crochets est la valeur actuelle sauf lorsqu'elle vaut 0 où c'est la valeur pour l'indice précédent qui est affichée. Cela permet d'entrer des valeurs identiques en utilisant seulement le <RETURN>.

Pour revenir à la grille des variables appuyer sur <ESC>

Les indications en bas de l'écran donnent un bref rappel sur l'utilité de la variable mais pour plus de détail voir le chapitre 3.4.

Les variables précédées d'une étoile sont entièrement à 0, cela permet de repérer rapidement les variables qui n'ont pas été saisies.

Ecran N° 7 :

	Variable n°48		
	Min	Valeur	Max
N° de la flottille I	1	[1]	3
N° de l'espèce J	1	[1]	4
N° de la classe S	1	[1]	23
Q(I,J,S)	-1E+38	[22.17]	1E+38
<i>Indications</i>			
<i>P(i j s) : Prix de la classe S de l'espèce J pour la flottille I</i>			
<RETURN> Valider <TAB> Changer d'indice <FLECHES> Changer la valeur			
<ESC> Retour au menu <CTRL S> Sortir			

B.2.3.1.6 Sauvegarde du fichier de paramètres :

Lorsque la modification des variables est effectuée ou pendant la saisie, la sauvegarde du fichier se fait en appuyant sur ESC pour revenir à la grille des variables puis sur CTRL S.

L'utilisateur doit alors choisir le répertoire puis le nom du fichier de sauvegarde. Par défaut c'est le nom du fichier choisi en lecture (écran N°1) qui est proposé.

Si on décide de réécrire le fichier sous un nom déjà existant, il faut le confirmer (écran N°8).

Il faut ensuite modifier le commentaire concernant le fichier de sauvegarde ou le valider. Ce commentaire est celui repris dans la liste des fichiers (cf écran N°2).

Ecran N°8 :

Sauvegarde du fichier

Nom complet du répertoire d'écriture : [c:\SIMU\]

Nom du fichier (sans extension) : [simu]

Effacer le fichier déjà existant <RETURN>

*Commentaires : (65 car. maxi sans virgule)
[essai sur données GUYANE]*

<RETURN> Valider

B.2.3.1.7 Impression du fichier de paramètres :

Après la sauvegarde du fichier, le programme propose soit d'imprimer le fichier (F1) soit de sortir du module d'édition (F2).

L'édition du fichier se fait sur une imprimante texte, préalablement branchée.

Il faut alors confirmer la sortie du module de modification des paramètres.

Ecran N° 9 :

EDITION DU FICHIER DE PARAMETRES

<F1> Imprimer <F2> Sortir

SORTIE DU MODULE D'EDITION

<F1> Confirmer <F2> Infirmer

B.2.3.2 SIMUPEC

Une fois le fichier de paramètres créé, l'utilisateur pourra démarrer le programme de simulation.

Le lancement de ce module se fait par l'option 2 du menu général ou directement en tapant **SIMUPEC**.

B.2.3.2.1 Choix du répertoire et du fichier :

En premier lieu l'utilisateur doit définir le répertoire de lecture du ou des fichiers de paramètres.

Ecran N° 1 :

SIMULATION : CHOIX DU FICHIER DE PARAMETRES

*Entrer le nom complet du répertoire de lecture
des paramètres ex : C:\simu\ ou C: et le nom de
l'unité logique et \simu le répertoire*

Choix du répertoire : [C:\SIMU]

<CTRL S> Sortir <RETURN> Valider

Si le répertoire existe la liste de l'ensemble des fichiers de paramètres peut être imprimé **<SCRPR>**, avant de passer au choix du fichier.

Le programme propose à nouveau de choisir le répertoire de lecture; on peut valider celui retenu **<RETURN>** ou revenir à l'écran précédent en appuyant sur une autre touche.

Il faut ensuite entrer le nom du fichier désiré. Si l'utilisateur donne le nom d'un fichier qui n'existe pas un nouveau nom est demandé. Il est toujours possible de sortir du module par **CTRL S**.

Ecran N° 2 :

SIMULATION : CHOIX DU FICHIER DE PARAMETRES

Répertoire de : [c:\simu]

Nom du fichier (sans extension) : essai

<CTRL S> Sortir <RETURN> Valider

B.2.3.2.2 Choix des variables de la simulation :

Une fois choisi le fichier de paramètres l'utilisateur doit définir le mode de simulation.

- Donner un intitulé à la simulation, ce nom sera repris en titre.

- Choix du mode de tirage du recrutement :

F1 : le vecteur de recrutement est basé sur l'heure du système à l'instant où débute la simulation. Le vecteur sera donc différent à chaque exécution du module à moins de le lancer exactement au même instant deux jours différents.

F2 : Même principe mais l'horloge est initialisée à 0 au début de l'exécution, donc la série aléatoire est identique à chaque exécution ce qui permet de faire des comparaisons sur plusieurs exécutions. Ceci est utile principalement pour les tests de sensibilité.

F3 : le tirage est constant à chaque itération

- Nombre d'années :

Le nombre d'années d'une simulation n'est pas limité, mais pour être significatif il doit être au moins de l'ordre de la durée de vie des bateaux.

- Nombre d'essais :

Le nombre d'essais est limité par le fait que ANNEE*ESSAI doit être inférieur à 2000. C'est lui qui détermine aussi le temps d'exécution du modèle. Il faut trouver un compromis entre le nombre d'itérations nécessaires pour une bonne représentativité et le temps d'exécution. Il faut souligner que le calcul de l'intervalle de confiance dans le module HISTO $[m-t\sigma; m+t\sigma]$ se fait avec $t=1,7$ c'est à dire pour un nombre d'itérations (ANNEE*ESSAI > 30).

- Licences sur l'ensemble de la flotte :

F1 : limite le nombre total de bateaux sur la pêche. La limite étant défini par la variable LIC (cf 3.4)

F2 : pas de limitation

Ecran N° 3 :

SIMULATION D'UNE PECHERIE

Fichier de paramètres : C:\SIMU\ESSAI.PAR
essai sur données GUYANE

Intitule de la simulation : Simulation sur 10 ans et 30 essais

Mode de tirage du recrutement

Aléatoire : F1 Pseudo aléatoire : F2 Constant : F3

Nombre d'années : 10

Nombre d'essais : 30

Total des bateaux Limitation : F1 Pas de limitation : F2

<CTRL S> Sortir <CTRL H> Aide <RETURN> Valider

B.2.3.2.3 Choix du fichier graphique :

Le nom du fichier de graphique pour une simulation sera repris dans le module HISTO pour le tracé des histogrammes (cf 2.3.3). Le nom doit être de 7 caractères au maximum sans extension. (L'extension (.MOY) est ajoutée automatiquement par le programme).

L'ensemble des noms de fichiers graphiques du répertoire en cours est affiché (30 au maximum)

Par défaut le nom du fichier graphique sera le même que celui du fichier de paramètres. On peut le valider <RETURN> ou donner un autre nom. Si ce fichier existe déjà, le programme demande une confirmation avant de le détruire.

- Nombre de classes par histogrammes :

Ce nombre devra être compris entre 3 et 30, mais il faut savoir que les calculs seront d'autant plus longs qu'il y aura beaucoup de classes. Il semble qu'une dizaine de classes soit un bon compromis.

Ecran N°4 :

SIMULATION D'UNE PECHERIE

*Fichier de paramètres : c:\simu\simu.par
essai sur données Guyane*

*Le volume dans l'unité C n'a pas de label
Répertoire de C\SIMU*

SIMUI MOY DEFI MOY SIMAX MOY GUYA MOY

4 Fichiers. 2300000 octets libres

Nom du fichier graphique : [simu]

Effacer le fichier existant <RETURN>

Nombre de classes par histogrammes >3 et <30 ? 10

<CTRL S> Sortir <CTRL H> Aide <RETURN> Valider

B.2.3.2.4 Exécution des calculs et résultats :

Le programme a maintenant tous les renseignements nécessaires, et informe de l'évolution des calculs au fur et à mesure des itérations.

Ecran N° 5 :

Calculs en cours Patiente SVP

N° d'essais : 5

N° d'année : 3

Lorsque la simulation est terminée les résultats chiffrés sont affichés et automatiquement sauves dans un fichier de même nom que le fichier graphique mais avec .PRN pour extension. Ce fichier de format ASCII pourra être utilisé pour une impression ultérieure ou en le modifiant un peu, être repris dans un tableur ou un logiciel graphique.

Pour chaque variable on donne la taille de l'échantillon sur lequel porte la moyenne, l'écart type et le coefficient de variation (écart type/moyenne). Les valeurs sont affichées en double précision.

Le programme donne d'abord la moyenne des recrutements par espèces, puis pour chaque flottille un tableau récapitulatif des principales variables économiques en valeur réelle et en valeur actualisée (basée sur la variable TXACT cf 3.4).

Enfin les résultats de l'ensemble de la flottille sont affichés (cf écran N°6).

Ecran N° 6 : Résultats économiques sur une flottille

RESULTAT DE LA SIMULATION				
FLOTTILLE USA				
<i>Variable</i>	<i>Ech</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ec-type</i>	<i>Coef. var</i>
<i>Nombre de bateaux</i>	9	29.000D+00	16.330D-01	56.310D-03
<i>Quantité débarquée</i>	9	85.844D+01	45.087D+01	52.523D-02
<i>Chiffre d'affaires</i>				
<i>Coûts d'exploitation</i>				
<i>Surplus du producteur</i>				
<i>Valeur ajoutée nette</i>				
<i>Subventions</i>				
<i>Valeur ajoutée locale</i>				
<i>Surplus prod. actualisée</i>				
<i>Subventions actualisée</i>				

B.2.3.3 HISTO

Cette partie ne peut être utilisée que sur un micro ordinateur équipé d'une carte graphique.

Le module HISTO permet de tracer des histogrammes à partir des fichiers graphiques préparés par le module de simulation.

Le module permet alors de comparer la distribution des fréquences des variables économiques d'une même simulation ou alors la distribution d'une même variable sur des simulations différentes.

En même temps que la distribution de fréquences la moyenne et l'intervalle de confiance sont affichés(m , $m - \sigma$, $m + \sigma$).

En traçant 2 graphiques sur le même écran, 3 cas peuvent se produire.

- 1) Sur une même simulation et une même flottille, 2 variables différentes sont présentées.
- 2) Sur une même simulation et des flottilles différentes, affichage d'un même variable
- 3) Sur des simulations différentes, et une même flottille affichage d'une seule variable.

Pour le lancement du module de tracé des histogrammes l'utilisateur peut choisir l'option 3 du menu général ou taper directement HISTO.

B.2.3.3.1 Choix du répertoire :

Le programme demande tout d'abord de choisir le répertoire sur lequel se trouve les fichiers graphiques. Par défaut il propose le répertoire du dernier fichier graphique calculé ou le répertoire principal. Pour valider ce choix appuyer sur <RETURN> ou donner le chemin complet d'un autre répertoire.

Ecran N° 1 :

CHOIX DU REPERTOIRE DES FICHIERS GRAPHIQUES

*Entrer le nom complet du répertoire de lecture
des fichiers graphiques ex c:\simu ou c: designe le nom de
l'unité logique et \simu le répertoire*

Choix du répertoire : [c:\simu]

La liste des fichiers du répertoire défini ci dessus est alors affichée à l'écran, on peut l'imprimer par <SCRPR> de façon à avoir sous les yeux le nom des fichiers graphiques.

B.2.3.3.2 Tracé des graphes :

Le tracé des graphiques nécessite uniquement l'utilisation des touches de fonctions.

L'utilisateur doit d'abord choisir le fichier du graphe en haut de l'écran. Avec les flèches de direction faire apparaître les différent fichiers et appuyer sur <RETURN> pour sélectionner le fichier retenu. Ensuite même principe pour choisir la flottille (ce sont les noms indiqués dans FLO\$(I) qui sont affichés à l'écran). Et enfin choix du numéro de la variable à représenter.

Pour le tracé du second graphique on utilise la même méthode, mais dans les cas 2 et 3 évoqués plus haut c'est le programme lui même qui imposera les choix.

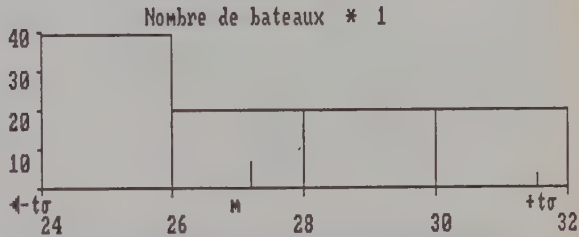
Lorsque les deux histogrammes sont affichés on peut faire une impression d'écran <SCRPR> si l'imprimante est graphique, puis tracer de nouveaux graphes (F1 pour modifier le graphe du haut, F2 pour celui du bas) ou sortir (CTRL S).

Dans ce dernier cas il faut alors confirmer la sortie du module graphique (F1 : confirmer F2 : pour infirmer et faire de nouveaux graphiques).

Ecran N° 2 : graphique

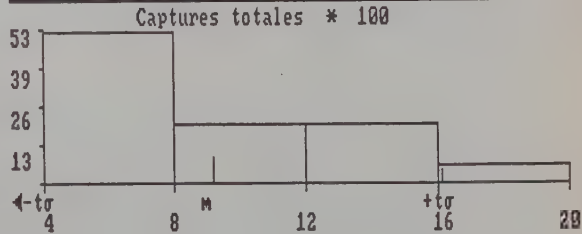
Fichier :SIMU1
Flot. :FRANCE
N° Variable : 1

1-Nombre de bateaux
2-Captures totales
3-Chiffre d'affaires
4-Coût total
5-Profit
6-U.A.N



Fichier :SIMU1
Flot. :FRANCE
N° Variable : 2

Modif. des graphes
→F1 : Haut F2 : Bas
SCRPT : imprimer
CTRL S : sortir
RETURN : valider
FLECHES : modifier



B.2.4 Exemple

Sur la base de la pêcherie crevetteière de Guyane (4) suivons ici un exemple de simulation.

Les variables sont entrées dans le fichier ESSAI livré avec le programme. L'utilisateur pourra s'entraîner à modifier quelques unes des variables et à sauver le fichier sous un nom différent TAIFLO.

TF(I) pour I = 1, 2, 3 (3 flottilles sur la pêcherie crevetteière)

Démarrer le programme :

Soit SIMU le répertoire où vous avez installé le logiciel:

```
C> \SIMU  
C> BEAM3
```

-MENU

Choisir l'option 1 : *Modification des paramètres*

Sélectionner le fichier ESSAI

-Choix des variables

Choisir le numéro 14 => TF(I)

(4) Modèle bio-économique de la pêcherie crevetteière de Guyane Française, B.GILLY, Y.COCHET Document de travail DRV/SDA N°87.16. Il faut noter que l'exemple Guyanais a été réalisé sur la version originelle du programme et que celui ci a subi depuis des aménagements pour le rendre entièrement paramétrable.

-Modification des variables

Variable TF(I)

Numéro de la flottille : [1] <RETURN>

Valeur DVIE[: [31] entrer 20 (par exemple) <RETURN>

L'écran de la variable *TF(I)* reste affiché mais avec [2] pour le numéro de flottille. Passer à 3 directement ou avec les flèches de direction.

La valeur courante pour $I=3$ est [35, entrer [15 <RETURN>

Revenir à la grille récapitulative des variables : <ESC>

Consulter la variable DVIE(I), numéro 14, sans la modifier.

Puis sauvegarder le fichier sous un nouveau nom <CTRL S>.

Choix du répertoire : c:\simu <RETURN>

Nom de fichier : TAIFLO

Commentaires : Essai avec changement taille initiale des flottilles Française et USA.

Appuyer sur F2 pour sortir du module sans imprimer le fichier de données. Si F1 c'est le dernier fichier c'est à dire TAIFLO qui est édité.

Puis appuyer sur F1 pour revenir au Menu général.

Lancer ensuite une simulation avec le fichier ESSAI puis avec le fichier TAIFLO, en donnant des noms différents aux fichiers de graphiques (GRAPES et GRAFLO) mais avec un même nombre d'histogrammes (8). Afin de ne pas allonger inutilement l'exemple il est préférable de choisir un nombre d'années de l'ordre de la durée de vie des bateaux (voir pour cela la variable DVIE(I)) et un nombre d'essais inférieur ou égal à 10.

Choisir l'option 2 du menu :

Simulation.

Choix du répertoire [c:\simu] <RETURN>

Liste des fichiers de paramètres

ESSAI

TAIFLO

Choix du fichier de paramètres :

Répertoire de [c:\simu] <RETURN>

Nom du fichier (sans extension) : essai <RETURN>

Choisir ensuite les variables propres à la simulation

intitulé : Guyane . fichier essai 8 ans 10 essais

mode de tirage du recrutement : F2

nombre d'années : 8

nombre d'essais : 10

Licence sur l'ensemble de la flottille : F1

Choisir ensuite le nom du fichier graphique : GRAPES <RETURN>

(le nom par défaut est celui du fichier paramètres, ici il faut le changer).

Puis indiquer le nombre de classes par histogrammes : 10

Les calculs sont alors exécutés, et les résultats (recrutements, détail par flottille et somme pour l'ensemble de la flotte) sont affichés. Il est recommandé de les imprimer au fur et à mesure.

Ensuite la préparation du fichier graphique est réalisée avant le retour au Menu général.

Effectuer ensuite la seconde simulation avec le fichier de paramètre TAIFLO et le fichier graphique résultant GRAFLO, selon le même principe.

Enfin on affichera les histogrammes suivant:

- captures totales et V A N* pour la flottille des USA du fichier GRAPES.
- V A N pour les flottilles des USA et de FRANCE pour le fichier GRAPES.
- V A N pour la flottille Française des fichiers GRAPES et GRAFLO

Depuis le Menu général choisir l'option 3 :

Tracé des histogrammes.

Choix du répertoire : [c:\simu] <RETURN>

Liste des fichiers de paramètres

GRAFLO MOY GRAPES MOY

(l'extension .MOY est affichée)

L'écran des graphiques est affichés vide, une flèche indique l'endroit ou l'opérateur doit modifier ou/et valider l'option indiquée.

Pour le graphe du haut, il faut d'abord choisir le nom du fichier (GRAPES) avec les flèches de direction puis valider <RETURN>. Selon le même principe choisir la flottille USA puis le numéro de la variable captures totales (3). L'histogrammes est dessiné.

Le programme passe alors au graphe du bas. De la même façon que pour le graphe du haut, on choisira GRAPES, puis USA puis le numéro 6 (V A N).

Lorsque les 2 graphes sont tracés, il est possible de les imprimer <SCRPT>. Le programme demande alors si l'on veut modifier l'un des 2 graphes.

Pour notre exercice, il faut modifier le graphe du haut uniquement en appuyant sur F1 et en choisissant les variables adéquates (GRAPES, FRANCE, 6).

Pour le graphe du bas il suffira d'appuyer 3 fois sur <RETURN> il sera ainsi inchangé.

Enfin pour comparer les résultats entre 2 simulations différentes, il suffira ici d'appuyer sur F2 pour modifier le graphe du bas, puis de choisir GRAFLO comme fichier. Le programme choisira alors automatiquement la flottille Française et la variable V A N puisque deux exercices de simulations différentes sont comparés.

ANNEXE I

CALCUL ECONOMIQUE DES PRODUCTEURS

Cette annexe tend à indiquer quelques unes des étapes intermédiaires de calcul déterminant le comportement des producteurs sur la pêche analysée par le logiciel BEAM 3.

I - Chiffre d'affaires

Pour chacune des flottilles I on va calculer dans un premier temps le chiffre d'affaires total CAT(I) qui représente la somme des chiffres d'affaires effectués sur les espèces principales CAF₁(I) et sur les captures accessoires (CAF₂(I)). Pour ces dernières on dispose des variables CEX(I) et PEX(I) représentant respectivement la proportion de captures accessoires dans les captures totales débarquées et le prix moyen des espèces accessoires débarquées.

On a donc :

$$1) \text{CAF}_1(I) = \sum_{J=1}^{NSP} \sum_{S=1}^{LM} \text{CAP}_{JS}(I) \cdot P_{JS}(I)$$

$$2) \text{CAF}_2(I) = \text{QT}(I) \cdot \text{CEX}(I) \cdot \text{PEX}(I)$$

$$3) \text{CAT}(I) = \text{CAF}_1(I) + \text{CAF}_2(I)$$

Afin d'obtenir le chiffre d'affaires net on calcule les taxes au débarquement notées

$$\text{CTAX}(I) = \sum_{J=1}^{NSP} \sum_{S=1}^{LM} \text{TAX}_J(I) \cdot \text{CAP}_{JS}(I) \cdot P_{JS}(I)$$

II - Les coûts d'exploitation

L'ensemble des coûts d'exploitation peut se décomposer en quatre catégories de coûts qui seraient additionnés en fin de calcul pour obtenir le coût total d'exploitation par flottille I. Celui-ci se décompose en coûts variables, coûts fixes, coûts en capital, coûts proportionnels.

1) Le coût variable moyen par flottille noté CVAR(I) est égal au produit du coût variable moyen par bateau de la flottille I (CTVAR(I)) par le nombre moyen de jours d'activité pour la flottille I (JM(I)).

2) Le coût fixe moyen par flottille noté CFIXF(I) est une variable entrée dans le fichier sous l'intitulé CFIX(I).

3) Le coût en capital moyen :

$$\text{COKA(I)} = [\text{K(I)} - (\text{K(I)} \cdot \text{SUBVINV(I)})] \cdot \left[\frac{\text{TXACT}}{(1 - (1 + \text{TXACT})^{-\text{DVIE}})} \right]$$

où K(I) = Valeur ajoutée d'un bateau de la flottille I
SUBVINV(I) = Pourcentage des subventions d'investissement accordées.

TXACT = Taux d'actualisation

DVIE = Durée de vie estimée des bateaux de la flottille I.

4) Le coût proportionnel moyen

Il s'agit essentiellement du calcul des versements de salaires effectués et calculés en fonction de primes distinctes selon les flottilles, les espèces, les tonnages produits.

$$4.1) \text{C1(I)} = \sum_{j=1}^{\text{NSP}} \sum_{s=1}^{\text{LM}} \text{CAP}_{js}(\text{I}) \cdot \text{PR1}_{js}(\text{I})$$

où PR1_{JS}(I) = prime moyenne proportionnelle aux captures de la classe S de l'espèce J pour la flottille I.

$$4.2) C2(I) = \sum_{j=1}^{NSP} Q_j(J) \cdot PR2_{IL}(J)$$

où $PR2_{IL}(J)$ = prime proportionnelle au tonnage produit de l'espèce J dans la catégorie L.

$$4.3) C3(I) = \sum_{j=1}^{NSP} CAP_j(I) \cdot PR3_j(I)$$

où $PR3_j(I)$ = prime proportionnelle au chiffre d'affaires effectué sur l'espèce J;

$$4.4) C4(I) = Q_I \cdot PR4_{IL}$$

où $PR4_{IL}$ = prime proportionnelle à l'ensemble des apports toutes espèces confondues. Ceci ne sera calculé que lorsque le détail par espèce J ($PR2_{IL}(J)$) ne sera pas connu.

4.5) Le coût proportionnel total moyen $CPROP(I)$ sera égal alors à la somme des coûts calculés précédemment. Soit :

$$CPROP(I) = [C1(I) + C2(I) + C3(I) + C4(I)] / K1(I,2)$$

où $K1(I,2)$ = effectif flottille I.

Si on ne dispose pas des données sur les primes $PR1$, $PR2$, $PR3$ et $PR4$, on procèdera avec $CPAV(I)$ et $CPROQ(I)$ qui indique directement l'ensemble des coûts proportionnels respectivement aux valeurs et aux quantités débarquées.

$$\text{Dans ce cas } CPROP(I) = CPROQ(I) \cdot \frac{QT(I)}{K1(I,2)} + CPAV(I) \cdot \frac{CAF(I)}{K1(I,2)}$$

Lorsque le détail des primes proportionnelles est connu, $CPAV(I)$ et $CPROQ(I)$ sont nuls.

5) Le coût total d'exploitation

$$CT(I) = K1(I,2) \cdot [CFIX(I) + COKA(I) + CVAR(I) + CPROP(I)] + CTAX(I)$$

III - Les résultats d'exploitation

1) La valeur ajoutée nette

$$VAN(I) = CAT(I) - CTAX(I) - K1(I,2) \cdot [CFIX(I) + COKA(I) + CVAR(I)]$$

Cette valeur ajoutée se décompose ensuite en valeur ajoutée restant localement et valeur ajoutée exportée par utilisation des coefficients $LOC(I)$ qui indique la part salariale restant localement et $LOCKAP(I)$ la part en rémunération du capital restant elle aussi localement.

La valeur ajoutée locale :

$$VLOC(I) = LOC(I) \cdot CPROP(I) \cdot K1(I,2) + LOCKAP(I) \cdot [VAN(I) - CPROP(I) \cdot K1(I,2)]$$

avec : $CPROP(I) \cdot K1(I,2)$ = rémunération globale du travail pour la flottille I
et $VAN(I) - [CROP(I) \cdot K1(I,2)]$ = rémunération globale du capital pour la flottille I.

Le taux de valeur ajoutée restant localement est donné par :

$$TVLOC(I) = VLOC(I)/VAN(I)$$

Le calcul des subventions intègre ensuite les subventions d'exploitation qui sont proportionnelles au nombre de jour de mer ($GOI(I)$) ainsi que le cas échéant les subventions d'investissement exprimés en % du capital $K(I)$.

$$SU(I) = K1(I,2) \cdot [GOI(I) \cdot JM(I) + (K(I) \cdot SUBINV(I) \cdot (K1(I,2) - K1(I,1)))]$$

S'il n'y a pas d'investissement effectué $K1(I,2) = K1(I,1)$

alors $SU(I) = K1(I,2) \cdot GOI(I) \cdot JM(I)$

2) Le surplus

$$PS(I) = CAT(I) + SU(I) - CT(I)$$

Le logiciel procède ensuite au calcul des valeurs actualisées en effectuant les produits des valeurs obtenues pour VAN, SU et PS par le taux d'actualisation donné par la formule $(1 + TXACT)^{AN}$

IV - Décision d'investissement

La décision d'investissement va s'effectuer en fonction du surplus obtenu, de la dépréciation du capital constatée et de la part d'autofinancement nécessaire imposé par le coefficient MINV(I) appliqué à K(I).

Selon si le surplus dégagé permet d'atteindre le minimum d'autofinancement nécessaire et si on n'est pas en excédent d'unité de production au regard d'un système de licence particulier, un certain nombre d'unités supplémentaires vont être concernées (entrée ou sortie de flotte).

1) Calcul de la dépréciation du capital en nombre de bateaux

$$DCAP(I) = DEP(I) \cdot K1(I,1)$$

où $DEP(I)$ = taux de dépréciation du capital

Si $DCAP(I) \geq 1$ c'est-à-dire si on perd au moins une unité de pêche, alors :

$$K1(I,2) = K1(I,1) - INT(DCAP(I))$$

où $INT(DCAP(I))$ = partie entière de $DCAP(I)$.

Manuel d'utilisation

Si $DCAP(I) < 1$ alors on crée une réserve $POT(I)$ que l'on va actualiser puis évaluer par rapport à $[MINV(I) . K(I)]$ représentant la part d'autofinancement minimale nécessaire.

Si $POT(I) \geq [MINV(I) . K(I)]$ soit un excédent supérieur ou égal au minimum d'autofinancement nécessaire, alors on calcule le nombre d'unités finançables en faisant :

$$NB(I) = INT [POT(I)/MIN(I) . K(I)] = \text{Valeur entière du rapport.}$$

On teste ensuite cette valeur obtenue par rapport aux éventuelles contraintes de minimum et de maximum de bateaux par flottille données par $NX(I)$ et $NY(I)$.

L'étape suivante permet de cumuler les données et de vérifier la concordance de l'effort total obtenu (NTOT) par rapport à un éventuel nombre de licences autorisées (LIC).

ANNEXE II

LISTE DE CONTROLE DES FICHIERS BEAM 3

INSTAL . BAT	:	Installation et traduction du logiciel
BEAM . BAT	:	Lance le programme. Affiche la page de titre
BEAM3 . ANG	:	idem Anglais
BEAM3 . FRA	:	idem Français
1 . BAT	:	Appelle le fichier README/Informations
2 . BAT	:	Lance le fichier GENERAL/Menu Principal
COMUAR . REF	}	Ces fichiers contiennent la version opérationnelle de l'interface-utilisateur (les divers écrans). Les fichiers *.FRA et *.ANG contiennent les versions Française et Anglaise de ces menus.
HIS . REF		
LABELS . REF		
MENU . REF		
MODVAR . REF		
PREP . REF	}	Ces fichiers contiennent les programmes principaux d'accès (GENERAL), de stockage/modification de paramètres, (MODIFIC), de simulation (SIMOPEC) de préparation (PREPA) et de tracé des graphiques (HISTO).
VARLAB . REF		
PREPA . EXE		
GENERAL. EXE		
MODIFIC. EXE		
SIMUPEC. EXE	}	Module Runtime du QUICK BASIC (Tm)
HISTO . EXE		
BRUN20 . EXE		
ZNFZ		
ZNFZ . REF	}	Fichiers de paramètres (créés et gérés par le programme)
INDEX . STY		
ESSAI . PAR	:	Jeu d'essai - Paramètres de simulation
ESSAI . PRN	:	Jeu d'essai - Résultats de simulation
ESSAI . MOY	:	Jeu d'essai - Graphiques
README . BAT	:	Fichier contenant des informations générales.
README . ANG	:	Idem (Anglais)
README . FRA	:	Idem (Français)

BEAM 3 : Simulation bioéconomique analytique
de pêcheries de crevettes tropicales
avec recrutement fixe ou aléatoire

DEMANDE DE DISKETTES

Nom:
Position:
Organisation:
Département:
Adresse:
.....
..... Pays:
Téléphone:
Télex:
Prière de joindre une diskette vierge de 360 KB SVP.

Destinataire:

FAO
Département des Pêches
Service des ressources marines
via delle terme di Caracalla
00100 Rome, Italie

Ces programmes seront prochainement disponibles
auprès des réseaux d'utilisateurs suivants:

ICLARM International Center Living Aquatic
Resources Management, P.O. Box 1501
Makati, Metro Manila - Philippines
AFCUS American Fisheries Society Computer
Users Sections, Washington Dept of
Game - 600 N.Capital Bay Olympia
W.A. 98504 - USA
SESAME South-Eastern Software and Message
Exchange North Caroline State
University - Institute of Statistics
Roleigh Division - Box 8203
N.C. 27 695-803 - USA
Fisheries Software Register. IOTOS Pty Ltd
P.O. Box 19 Margate - Tasmania 7153 -
Australia

FAO
DOCUMENT
TECHNIQUE
SUR
LES PÊCHES

310.2



ORGANISATION
DES
NATIONS UNIES
POUR
L'ALIMENTATION
ET
L'AGRICULTURE
Rome, 1990

Library
NOAA, National Marine Fisheries Service
SWFC Honolulu Laboratory F/SWC2
2570 Dole Street
Honolulu, HI 96822-2396

